



Tervetuloa vesiväyläpäivään 2023

# Ohjelma

- 9.30-9.40 Avaus, pääjohtaja Kari Wihlman
- 9.40-10.05 Vesiväylänpito Väylävirastossa, osastonjohtaja Elisa Mikkolainen
- 10.05-10.35 Ajankohtaista vesiväylien suunnittelusta ja kehittämisestä, johtava asiantuntija Olli Holm
- 10.35-10.55 Talvimerenkulun ajankohtaiset, yksikönpäällikkö Helena Orädd
- 10.55-11.05 Tauko
- 11.05-11.40 Vesiväylien kunnossapidon ajankohtaiset, yksikönpäällikkö Simo Kerkelä
- 11.40-12.10 Simulaattoreiden alusmallien kehittäminen, vesiliikennejohtaja Jarkko Toivola
- 12.10-12.55 Lounas

Teemailtapäivä: Merenkulku ja merituulipuistot

- 12.55-13.25 Merituulipuistosuunnitelmat merialueella ja tuulipuistojen suunnittelua koskevat ohjeet, johtava asiantuntija Janina TapiaCotrino, Traficom ja asiantuntija Lauri Kuuliala, Väylävirasto
- 13.25-13.55 Tuulipuistojen vaikutukset merenkulkuun, asiantuntija Tuomas Taivi
- 13.55-14.25 Merituulivoimapuiston suunnittelu, rakentaminen ja operointi turvallisen merenkulun näkökulmasta, Juho Lappalainen, Suomen Hyötytuuli Oy ja Anu Vaahtera, Eolus Finland Oy
- 14.25-14.45 Kahvi
- 14.45-15.40 Keskustelu merenkulun toimivuuden varmistamisesta merituulipuistojen suunnittelussa
- 15.40-15.45 Päätössanat



# Ajankohtaista Väylävirastosta

Vesiväyläpäivä

5.10.2023

Pääjohtaja Kari Wihlman



Väylävirasto  
Trafikledsverket





# Toimiva väyläverkko mahdollistaa Suomen hyvinvoinnin, kilpailukyvyn ja kestävän kasvun



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Päätöksentekomme perustuu yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen

Toteutamme väylien palvelutasoa asiakasta kuunnellen

Väyläomaisuuden hallinta on tehokasta

Toimimme avoimesti asiantuntevasti ja yhteistyöhakuisesti

Luottamus

Uudistuva asiantuntijuus

Avoin yhteistyö



# Väyläviraston tunnuslukuja



Väyläomaisuus

20  
mrd €



Rakenteilla kehittämis-  
hankkeita yhteensä

2,1  
mrd € arvosta



Väyläverkon  
korjausvelka

4  
mrd €



Vuosibudjetti  
2023 noin

2  
mrd €



Henkilöstö,  
vakinaisia noin

480  
asiantuntijaa



Työllistämme  
välillisesti

17 000  
henkilöä



# Hallitusohjelman liikennepoliittisia tavoitteita ja linjauksia



Vahva ja  
välittävä  
Suomi

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023

HALLITUSOHJELMAN  
OHJELMA



- Hallituksen liikennepolitiikan tavoitteena on koko Suomen kasvun ja elinvoiman lisääminen.
- Liikennepolitiikalla tuetaan kasvua, investointeja ja työllisyyttä, laajennetaan työssäkäyntialueita, edistetään kestävien liikennemuotojen käytön mahdollisuuksia ja vähennetään päästöjä.
- Liikenneverkkoa kehitetään Suomen saavutettavuuden, kilpailukyvyn ja huoltovarmuuden vahvistamiseksi.
- Väyläverkon investoinnit kohdistetaan kasvun, työllisyyden ja huoltovarmuuden kannalta olennaisimmille väylille sekä väyläverkon pahimpien pullonkaulojen purkamiseen. Investoinneilla tuetaan sekä kaupunkien kasvua että koko Suomen elinvoimaa.
- Hallitus torjuu määrätietoisesti korjausvelan kasvua.
- Perusväylänpidossa huomioidaan myös alempiasteinen tieverkko.
- 12-vuotisen liikennejärjestelmäsuunnitelman päivitys käynnistetään heti hallituskauden alussa.



# Hallitusohjelman liikennepoliittisia tavoitteita ja linjauksia



Vahva ja  
välittävä  
Suomi

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023

MINISTERIÖN GRADUUS  
2023



- Turvataan suomalaisen merenkulun ja kattavan satamaverkoston toimintaedellytykset sekä kytkeytyminen TEN-T-verkkoon. Parannetaan satamien liikenneyhteyksiä huoltovarmuuden ja ulkomaankaupan turvaamiseksi.
- Varmistetaan talvimerenkulun toimintaedellytykset. Uudistetaan jäänmurron järjestämistapa ja käynnistetään jäänmurtajien pitkäjänteinen uusimishjelma hallituskauden aikana.
- Huolehditaan vientiteollisuuden kilpailukyvästä tekemällä meriliikenteen väylämaksun puolituksesta pysyvä vuodesta 2024 alkaen.
- Tarkastellaan satamia koskevaa lainsäädäntöä, varmistetaan satamamarkkinan toiminta ja selvennetään lainsäädäntöä satamadirektiivin mukaisesti.
- Varmistetaan toimiva saaristoliikenne, jolla tarkoitetaan sekä maantielautoja ja -losseja että yhteysaluksia. Ajanmukaistetaan saaristoliikennettä ohjaavat säännökset. Pyritään uudistamaan saaristoliikenteen aluskantaa erityisesti yhteysalusliikenteen osalta, ja mahdollisuuksien mukaan myös sähköistetään aluksia.
- Suomi soveltaa aikarajoitettua saaripoikkeusta EU:n meriliikenteen päästökauppajärjestelmän puitteissa. Huoltovarmuuden kannalta on tärkeää, että Merenkurkun laivaliikennettä tuetaan päästökaupan tuomien kustannusten vähentämiseksi samalla tai saaripoikkeusta vastaavalla tavalla. Tämä varmistaa meriliikenteen päästöjen vähentämisen sekä vaihtoehtoisten vähäpäästöisten polttoainevaihtoehtojen kehittämisen.
- Reittiliikennettä ja suoraa roro-lauttaliikennettä Naantalin ja Ahvenanmaan välillä tuetaan samanarvoisesti huoltovarmuuden ja rahtiliikenteen takia.



## Liite E. Määräaikainen 4 miljardin euron investointiohjelma

Toimenpide	Milj. euroa
Korjausvelan purkaminen	520
Infrahankkeet (Kehittämismomentti ja MAL-hankkeet)	797
Länsirannikon kilpailukyvyn ja kasvun edistämispaketti	130
VT5 Leppävirta–Kuopio	140
Pääradan kehittäminen Helsinki–Tampere, Liminka–Oulu-kaksoisraide, Tornio–Kolari -radan sähköistäminen	535
Turun Tunnin juna -yhtiön pääomittaminen (Espoo–Lohja & Turku–Salo)	460
Savonrata–Kouvola–Kuopio nopeuden ja kapasiteetin nosto	50
Lentoradan suunnittelu	43
Karjalanradan kehittäminen Luumäki–Imatra 2. vaihe	215
Rantaradan kehittäminen	80
Puhtaan energian Suomen -kärkihankkeet	160
Puolustusvoimien materiaalihankinnat	50
Matkailu- ja luontohanke Palokin koskien patojen purku	20
Elinkeinopoliittinen varaus	400
Sote-palveluiden vaikuttavuusinvestoinnit ja hoitojonojen purku	400
<b>Yhteensä</b>	<b>4 000</b>



**Vahva ja välittävä Suomi**

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023

VALTIOPALVELUKESKUS

VALTIOPALVELUKESKUS

# Taloudelliset päätökset (liite B, poiminta)



Vahva ja välittävä Suomi

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023

MINISTERIÖTALOUS

VALTIONKASSA

## Liite B. Taulukot taloudellisista päätöksistä

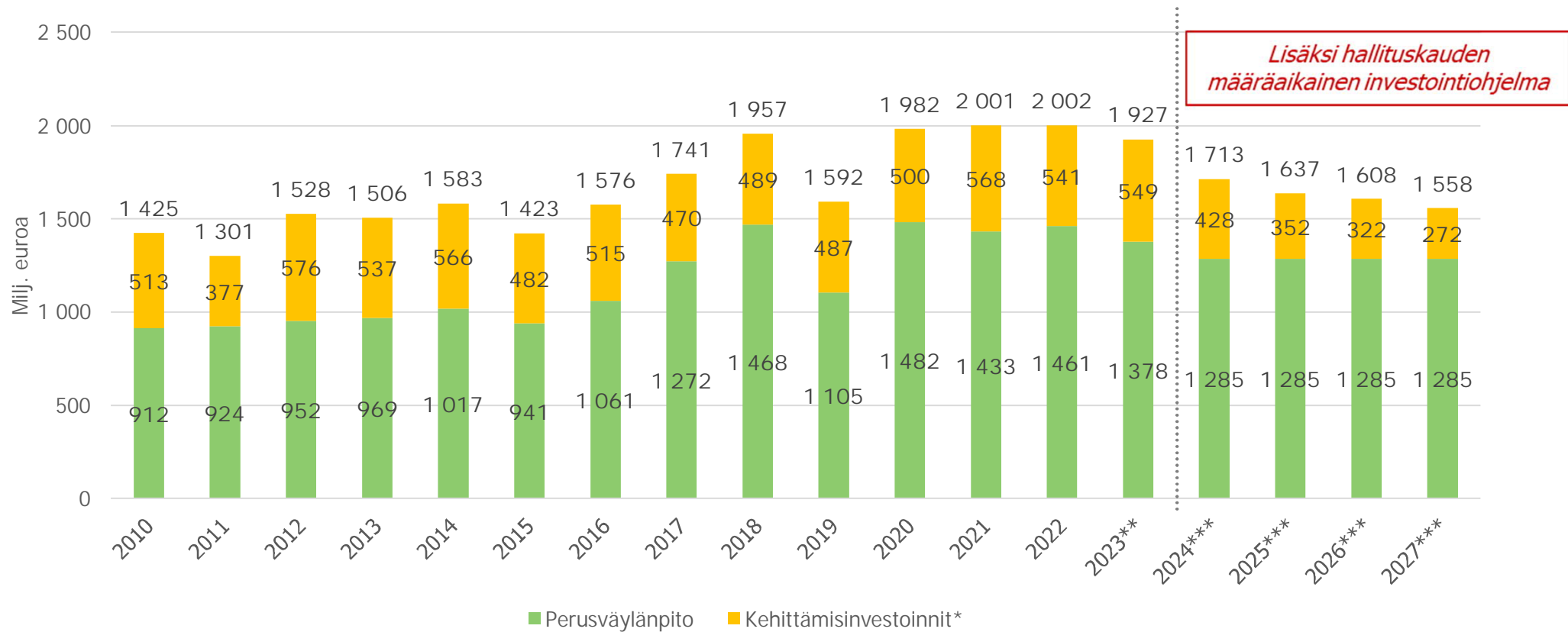
### Yhteenveto

\* pav = pitkän aikavälin vaikutus Huom! Julkista taloutta vahvistavat toimet on esitetty taulukossa positiivisina ja menolisäykset negatiivisina lukuina.

Kohde	Momentti	Toimenpiteet, mitä tullaan tekemään	Ajoitus	Julkinen talous yhteensä					pC*	Valtio				
				2024	2025	2026	2027	2028		2024	2025	2026	2027	2028
Yksityistieavustukset sekä kävelyn ja pyöräilyn edistäminen	31.10.31	Alennetaan yksityistieavustusta sekä kävelyn- ja pyöräilyn edistämisen rahoitusta.	2024	5	8	8	8	8	8	5	8	8	8	8
Väyläverkon kehittäminen	31.10.77	Alennetaan uusien väylähankkeiden rahoitustasoa.	2024	100	170	200	250	250	0	100	170	200	250	250



# Valtion väylärahoitus (tiet, radat ja vesiväylät)



\*\*LTAE II 2023 huomioitu

\*\*\* hallitusohjelman linjaukset huomioitu

11.9.2023

# Hallituksen liikenneinfrahankkeet

## LTAE II 2023

1. Oulu-Laurila -radan peruskorjaus
2. Kappelinsalmen ratasillan uusiminen, Mäntyluoto-Tahkoluoto, Pori
3. Vt 4 parantaminen Hirvas-Rovaniemi-Vikajärvi, suunnittelu
4. Vt 29 Tornionjoen ylittävän sillan peruskorjaus
5. Kt 82 parantaminen Kalliosalmen sillan kohdalla, Kemijärvi
6. Koverharin meriväylän syventäminen

## TAE 2024 hankkeet

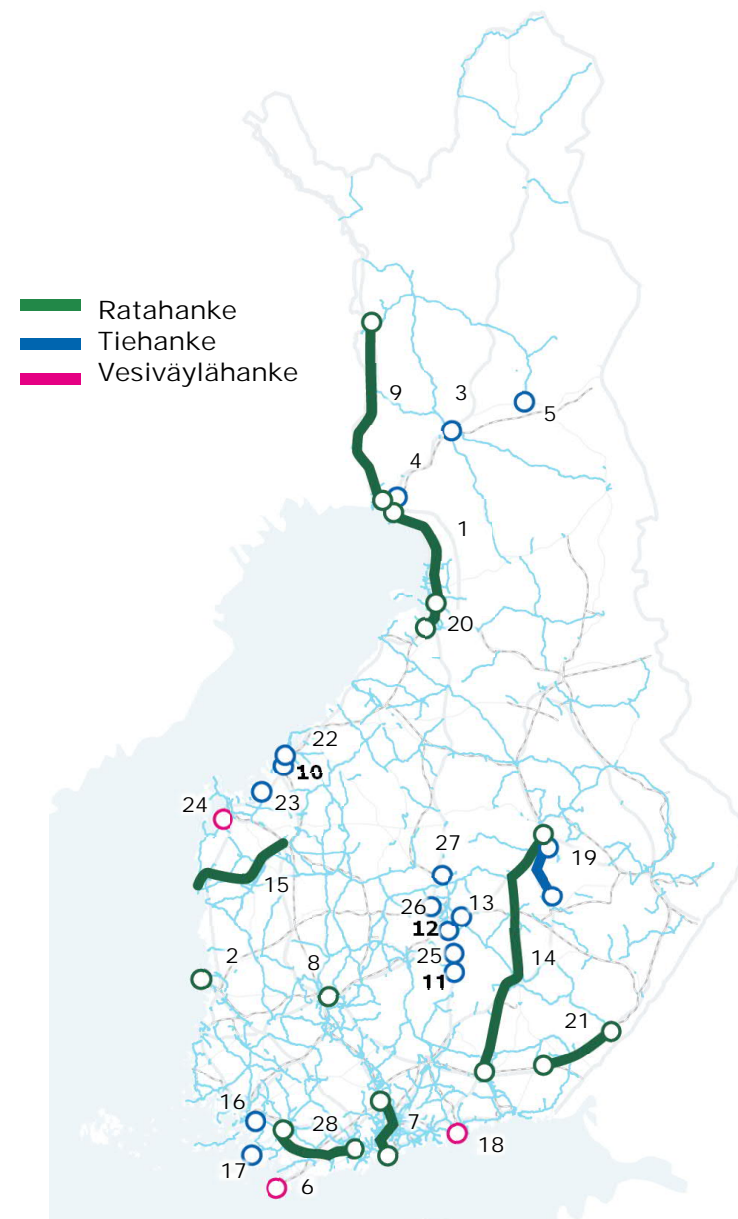
7. Helsinki-Riihimäki kapasiteetin lisääminen, 2. ja 3. vaiheen yhteensovitus
8. Tampereen henkilöratapiha
9. Tornio-Kolari sähköistäminen (alkaa suunnittelulla)
10. Kt 68 Edsevö-Pietarsaari
11. Vt 4 Leivonmäen pohjoispuolella
12. Vt 4 Oravasaaren eritasoliittymä
13. Vt 9 Lievestuoreen kohta
14. Savonrata Kouvola-Kuopio nopeuden ja kapasiteetin nosto (suunnittelu)
15. Suupohjan radan suunnittelu

Lisäksi korjausvelan purkamiseen osoitetaan 250 M€ määräraha. (ei kartalla).

## Kiireellisesti edistettävät

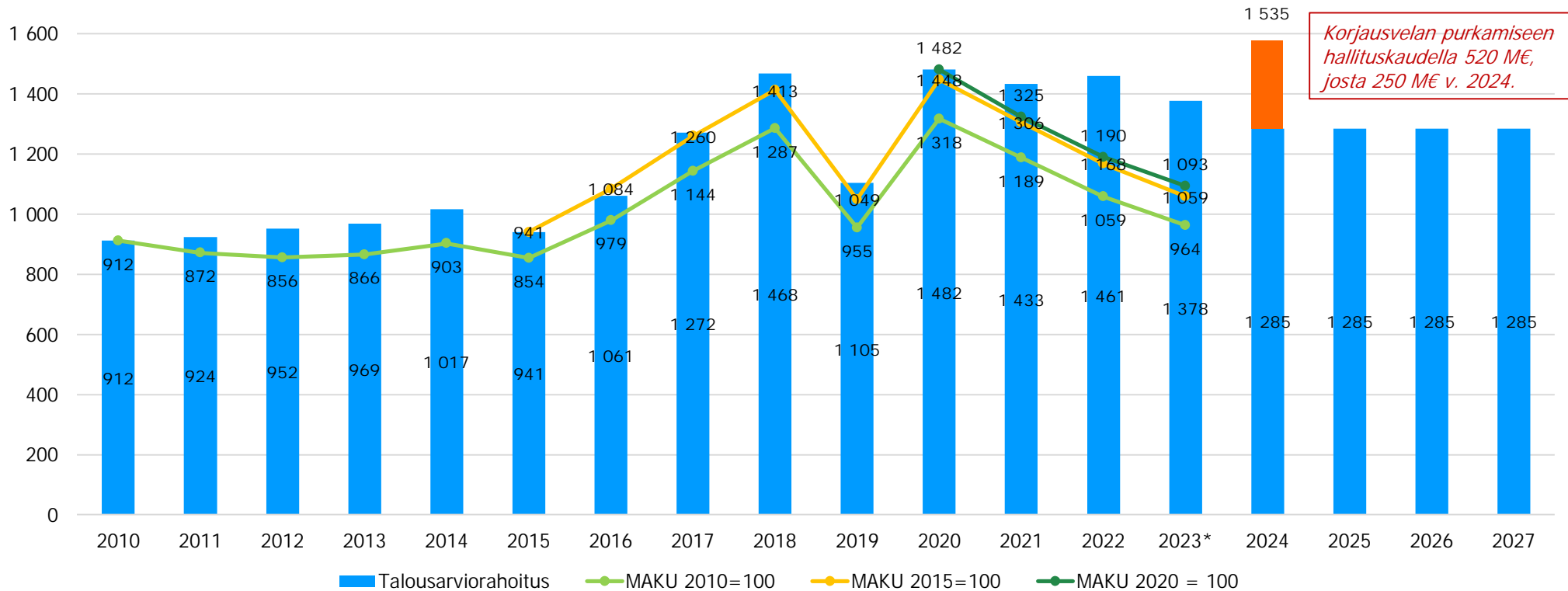
### suunnittelukohteet (budjettiriihen päätökset)

16. E18 Turun kehätie välillä Naantali-Raisio (2024, osittainen toteutus määrärahavarausten puitteissa)
17. Mt 180 välillä Kurkela-Kuusisto (2024)
18. Loviisan meriväylän syventäminen (2025)
19. Vt 5 Leppävirta-Kuopio (2024)
20. Liminka-Oulu kaksoisraide (2025)
21. Luumäki-Imatra 2. vaihe (2024)
22. Vt 8 Edsevö-Lepplax (2024)
23. Vt 8 Ytterjepon eritasoristeys (2025)
24. Vaasan meriväylän syventäminen (2026)
25. Vt 4 Vestomäen kohdalla (2025)
26. Vt 4 Palokan kohdalla (2024)
27. Mt 642 Äänekosken silta (2024)
28. Rantaradan kehittämissuunnitelma välillä Kauklahti-Karjaa (2024)





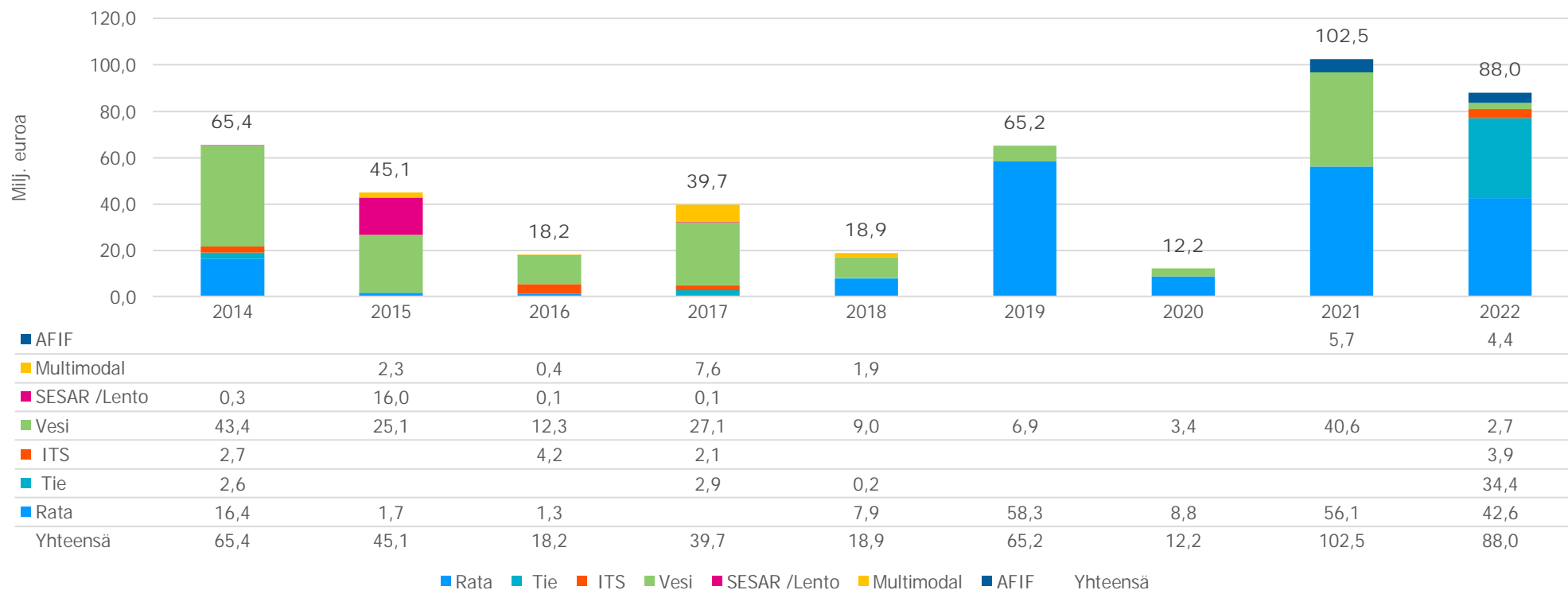
# Perusväylänpidon rahoitustason kehittyminen huomioiden kustannustason nousu



*Korjausvelan purkamiseen hallituskaudella 520 M€, josta 250 M€ v. 2024.*

\*kustannustaso 6/2023

# Suomeen myönnetty CEF-liikennetuki 2015-2023 (milj. euroa)



Ohjelmakausi 2014-2020 yhteensä 264,7 milj. euroa

Ohjelmakausi 2021-2027 yhteensä 190,5 milj. euroa (vuosien 2021-22 haut, vuoden 2023 haku käynnissä)

Vuodet taulukossa viittaavat haun nimeen. Tukipäätökset on saatu pääosin seuraavana kalenterivuonna.

9.6.2023



# Valmiussuunnittelu ja varautuminen

Väyläviraston velvoitteet ovat yhtenäiset koko maassa, mutta poikkeusolot ja muut vakavat häiriötilanteet saattavat johtaa siihen, että eräät ennalta määrätyt väylät, tie,- ja rataosuudet poikkeavat tärkeysluokittelussa muista osuuksista.

Sotilaallinen liikkuvuus, MILMOB:

- ml. tiestön, valmiusväylien ja rautateiden käyttö
- varalaskupaikat ja nousutiet
- kriittiset rataosat, elinkeinoelämän huoltovarmuuskriittiset kuljetukset
- kriittinen ratainfra ja materiaalivarautumisen kehittäminen (HVK-yhteistyö)
- varmistetaan toiminnan resilienssi kaikissa olosuhteissa.



Allied fighter jets practice takeoff and landing on a highway in Finland

For the first time, 🇳🇴 F-35As and 🇬🇧 Typhoons successfully landed and took off from a regular road. They joined 🇫🇮 pilots who regularly train for such operations

[Käännä julkaisu](#)



Royal Norwegian Air Force ja 6 muuta

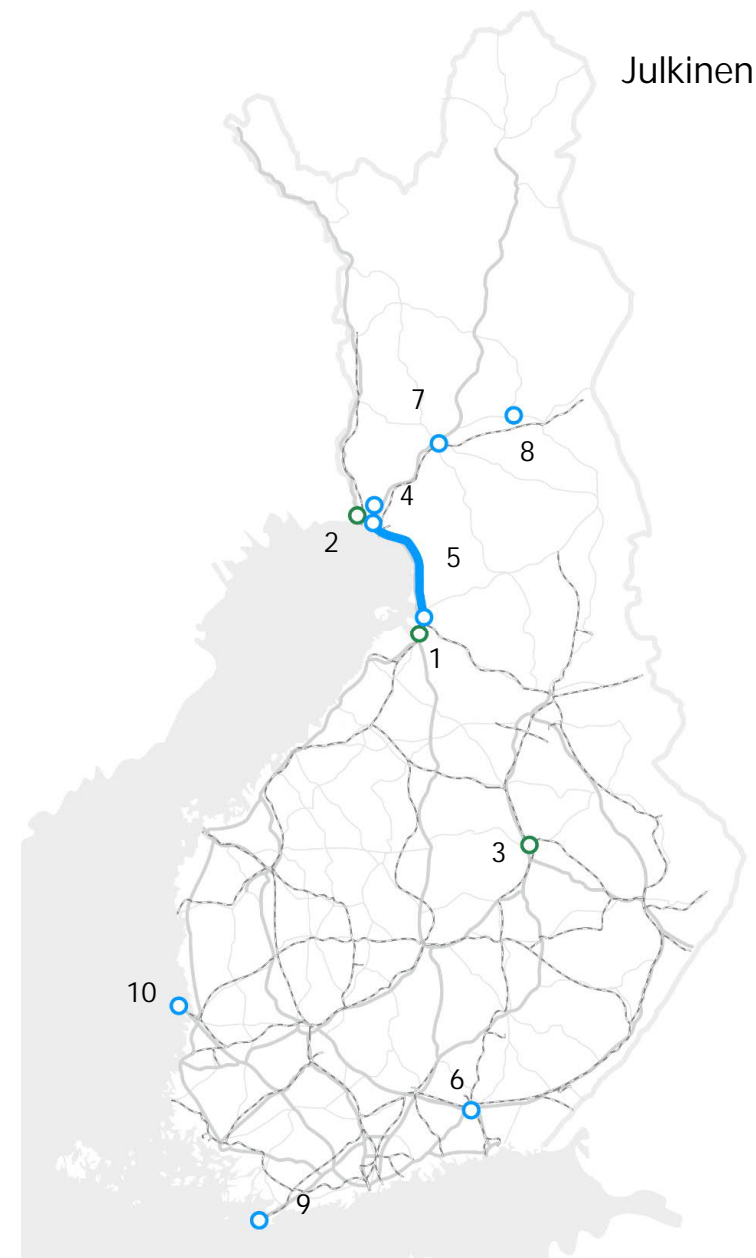
6.33 ip. · 25. syysk. 2023 · 324,9 t. Näyttää

# CEF, sotilaallisen liikkuvuuden tuet

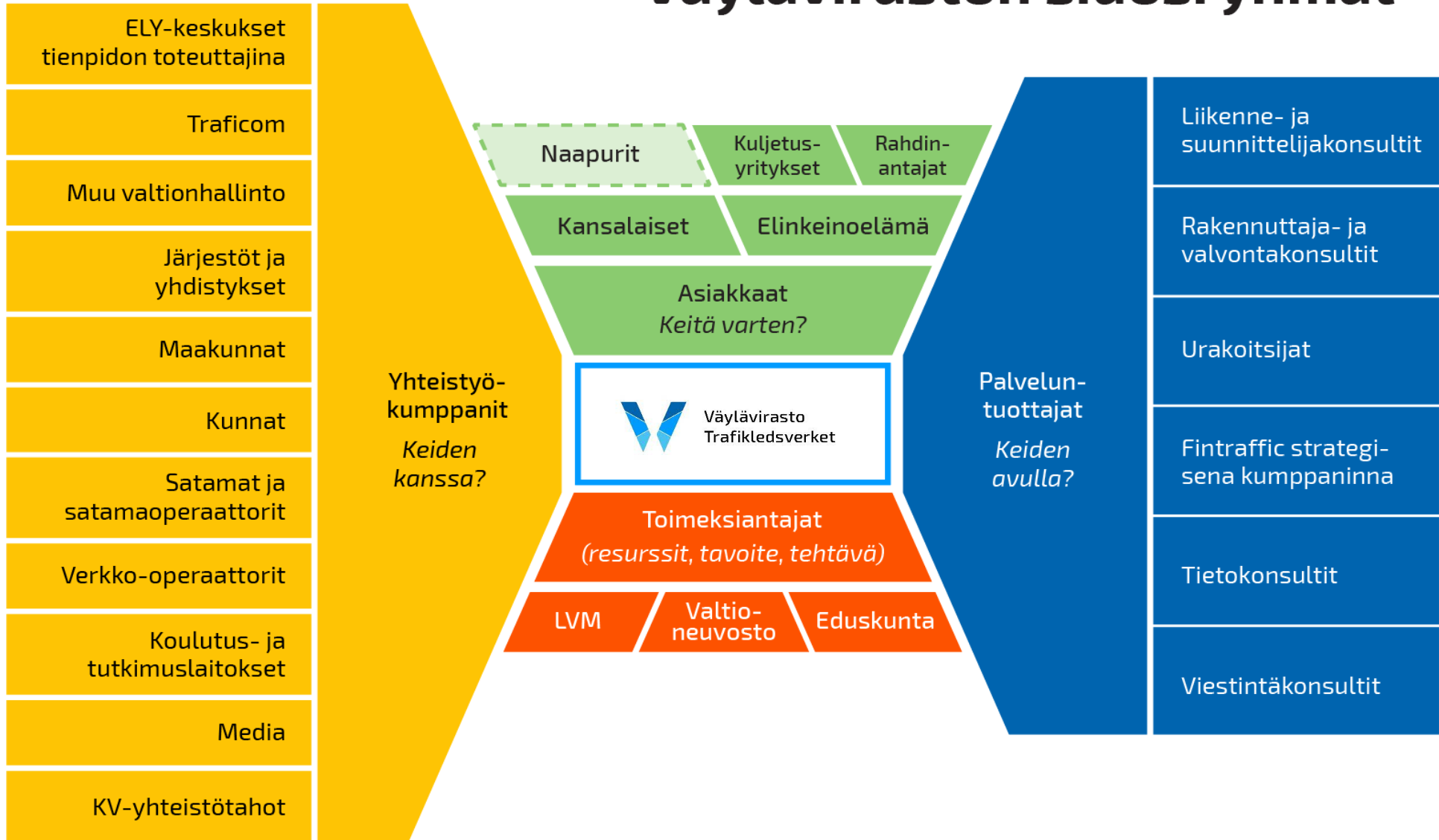
Väyläviraston ja ELY-keskusten toteuttamat hankkeet \*)

- Vuoden 2021 haussa myönnettyt tuet
  1. Oritkarin kolmioraide 14,24 M€ (myönnetty tuki 7,12 M€)
  2. Laurila-Tornio-Haaparanta ratayhteyden sähköistys 29,7 M€ (11 M€)
- Vuoden 2022 haussa myönnettyt tuet
  3. VT 9 Lotteinen – Jännevirta, Siilinjärvi 50,27 M€ (25,13 M€)
- Vuoden 2023 hakukohteet (haettava tuki 50 %, mahdolliset tukipäätökset vuoden 2023 lopussa)
  4. Vt 29 Tornionjoen ylittävän sillan peruskorjaus 6,4 M€ (haettava tuki 3,2 M€)
  5. Oulu-Laurila –radan peruskorjaus (tukihanke 33,56 M€) (16,78 M€)
  6. Vt 6 parantaminen väillä Hevossuo-Nappa eli Korian kotha 15,5 M€ (7,75 M€)
  7. Vt 4 parantaminen Hirvas-Rovaniemi-Vikajärvi, suunnittelu 4,6 M€ (2,3 M€)
  8. Kt 82 Kalliosalmen silta, Kemijärvi 2,3 M€ (1,15 M€)
  9. Koverharin meriväylän syventäminen (Hanko) 2,5 M€ (1,25 M€)
  10. Kappelinsalmen ratasillan uusiminen, Mäntyluoto-Tahkoluoto, Pori 4,3 M€ (2,15 M€)

\*) Kustannusarviot ja tukisummat sisältävät myös muiden rahoittajien osuudet



# Väyläviraston sidosryhmät

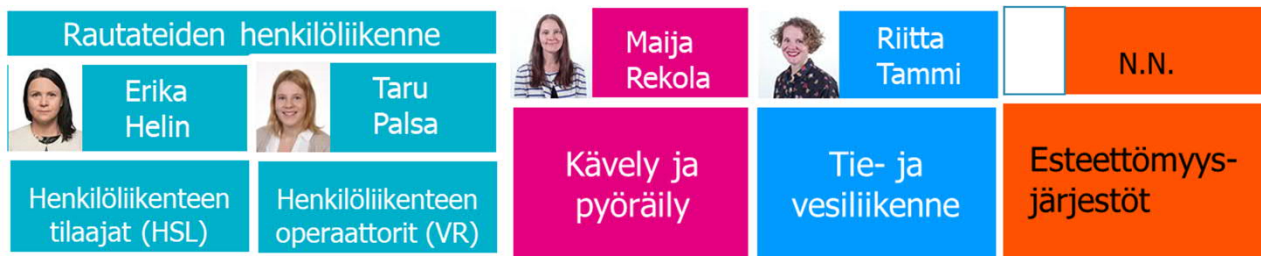


# Väyläviraston säännöllinen asiakasyhteistyö

Elinkeinoelämän asiakkuus, rahdinantajat ja kuljetusyritykset



## Kansalaisten asiakkuus

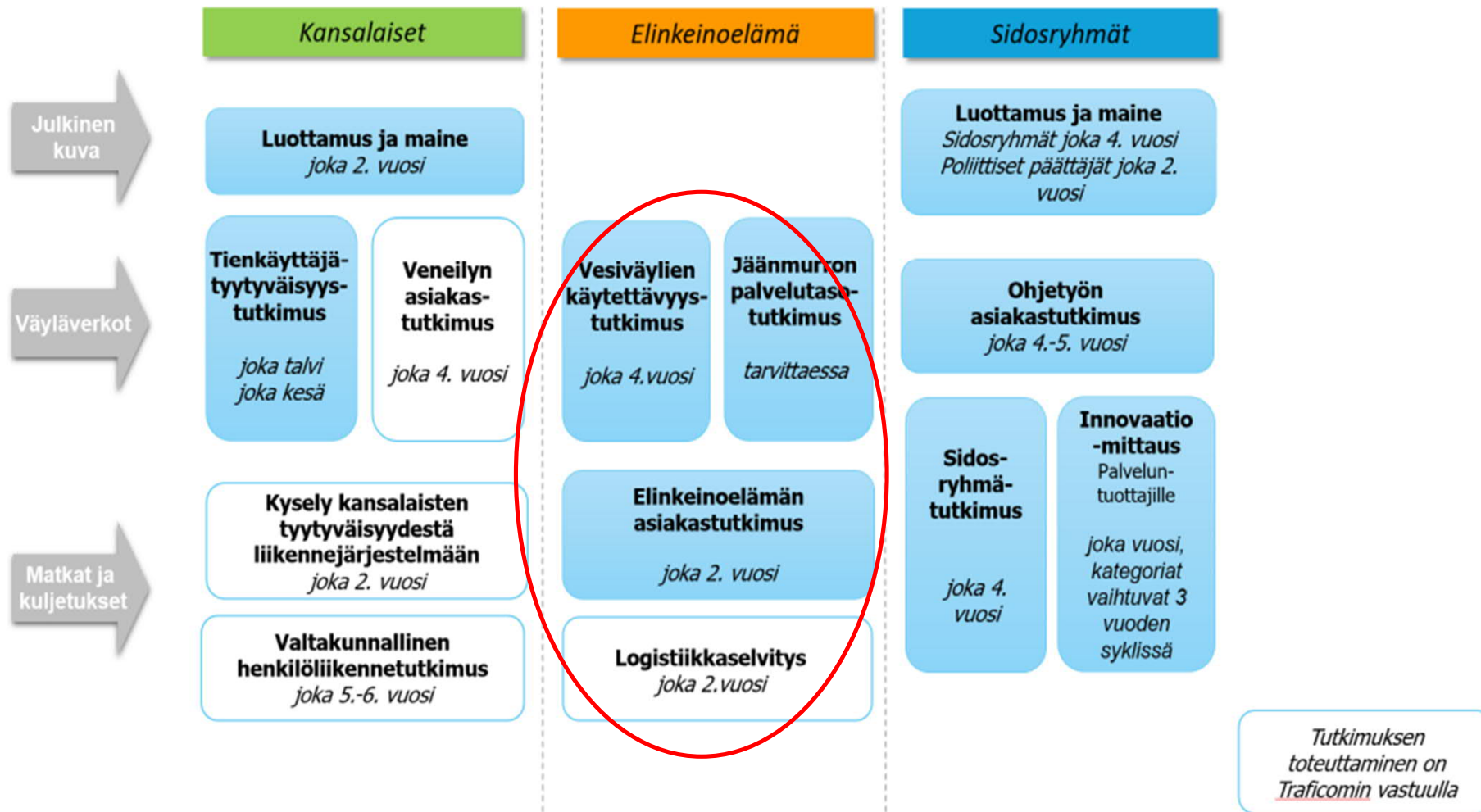


Asiakkuustoimintamallin piirissä olevat muut sidosryhmät





# Väyläviraston säännölliset asiakas- ja sidosryhmätutkimukset



# Merenkulun merkitys Suomen ulkomaan-kaupalle on korostunut entisestään

- Ulkomaankaupasta yli 90 % tonneista ja yli 70 % kaupan arvosta kulkee meritse
- Tehokkaat, sujuvat ja turvalliset merikuljetukset ovat elintärkeitä Suomelle
- Väylävirasto huomioi tämän oman toiminnan suunnittelussa ja kehittämisessä (Liikenne12 päivitys, toiminnan perussuunnittelu, investointiohjelma, toiminnan kehittäminen)
- Merenkulku on kansainvälistä toimintaa, jossa kansainvälinen yhteistyö on keskeistä
- Turvallisuustilanne ja Nato-jäsenyys tuovat osaltaan uusia haasteita



# Merituulipuistot ja alusten päästömääräysten tiukkeneminen tuo uusia haasteita

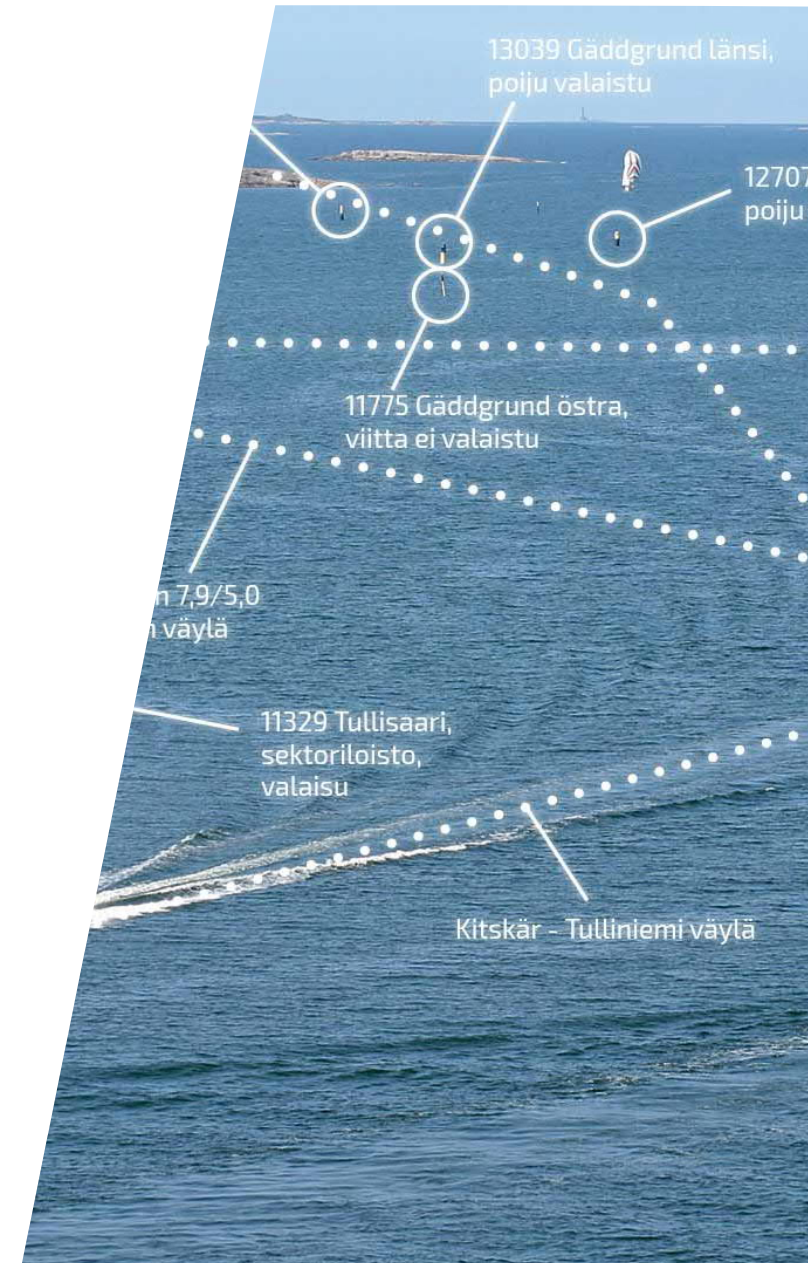
- Suunnitteilla on hyvin laajoja tuulipuistoalueita Pohjanlahdelle.
- Merituulivoima vaikuttaa merenkulkuun jo rakennusvaiheessa, kun merellä operoi paljon rakentamiseen tarvittavaa kalustoa
- Toteutuessaan ne vaikuttavat erityisesti talvimerenkulun toimintaympäristöön, mutta vaikutuksia on myös avovesiaikana.
- Alusten päästömääräykset ohjaavat aluskaluston kehitystä avovesiolosuhteisiin optimoituihin ratkaisuihin ja aikaisempaa alempaan jääluokkaan – suorituskyky jääolosuhteissa heikkenee





# Työkaluja merenkulun toimijoille

- Digitaalinen väyläkortti, joka tulee jatkossa toimimaan keskeisenä tietokanavana toimijoille ja täydentää virallisten merenkulkujulkaisujen tietoja
- Alusten painumalaskuri, jonka avulla voidaan osaltaan varmistaa alusten turvallinen kulku
- Väyläriskityökalu, jonka avulla voidaan arvioida yksittäisen aluksen väylän käytön riskitasoa ja tunnistaa kriittisimmät kohteet
- Hyvät avoimet alusmallit simulaattoreihin – varmistaa toimivat väyläratkaisut ja antaa uusia mahdollisuuksia koulutukseen ja pätevyyksien ylläpitoon





# Sisävesiväylät

- Saimaan kanavan tilanne, uusi kilpailutus käytöstä ja kunnossapidosta menossa
- Valtiosopimus velvoittaa pitämään Saimaan kanavan käyttökunnossa
- Venäjän hyökkäysota ja Saimaan liikenteen hiljentyminen on lisännyt uittoa, jota tehdään tänä vuonna ennätysmäärä
- Uiton lisääntyminen on lisännyt myös uittojohteisiin kohdistuvaa rasitusta, joten olemme panostaneet niiden kunnossapitoa





Väylävirasto  
Trafikledsverket

16.2.2023



# Vesiväylänpito Väylävirastossa

## Elisa Mikkolainen

# Vesiväyläpäivän ohjelma

9.30-9.40 Avaus, pääjohtaja Kari Wihlman

9.40-10.05 Vesiväylänpito Väylävirastossa, osastonjohtaja  
Elisa Mikkolainen

10.05-10.35 Ajankohtaista vesiväylien suunnittelusta ja  
kehittämisestä, johtava asiantuntija Olli Holm

10.35-10.55 Talvimerenkulun ajankohtaiset,  
yksikönpäällikkö Helena Orädd

*10.55-11.05*

*Tauko*

11.05-11.40 Vesiväylien kunnossapidon ajankohtaiset,  
yksikönpäällikkö Simo Kerkelä

11.40-12.10 Simulaattoreiden alusmallien kehittäminen,  
vesiliikennejohtaja Jarkko Toivola

*12.10-12.55*

*Lounas*

Teemailtapäivä: Merenkulku ja merituulipuistot

12.55-13.25 Merituulipuistosuunnitelmat merialueella ja  
tuulipuistojen suunnittelua koskevat ohjeet, johtava  
asiantuntija Janina Tapia Cotrino, Traficom & asiantuntija Lauri  
Kuuliala

13.25-13.55 Tuulipuistojen vaikutukset merenkulkuun,  
asiantuntija Tuomas Taivi

13.55-14.25 Merituulivoimapuiston suunnittelu, rakentaminen  
ja operointi turvallisen merenkulun näkökulmasta, Juho  
Lappalainen, Suomen Hyötytuuli Oy & Anu Vaahtera, Eolus Finland Oy

*14.25-14.45*

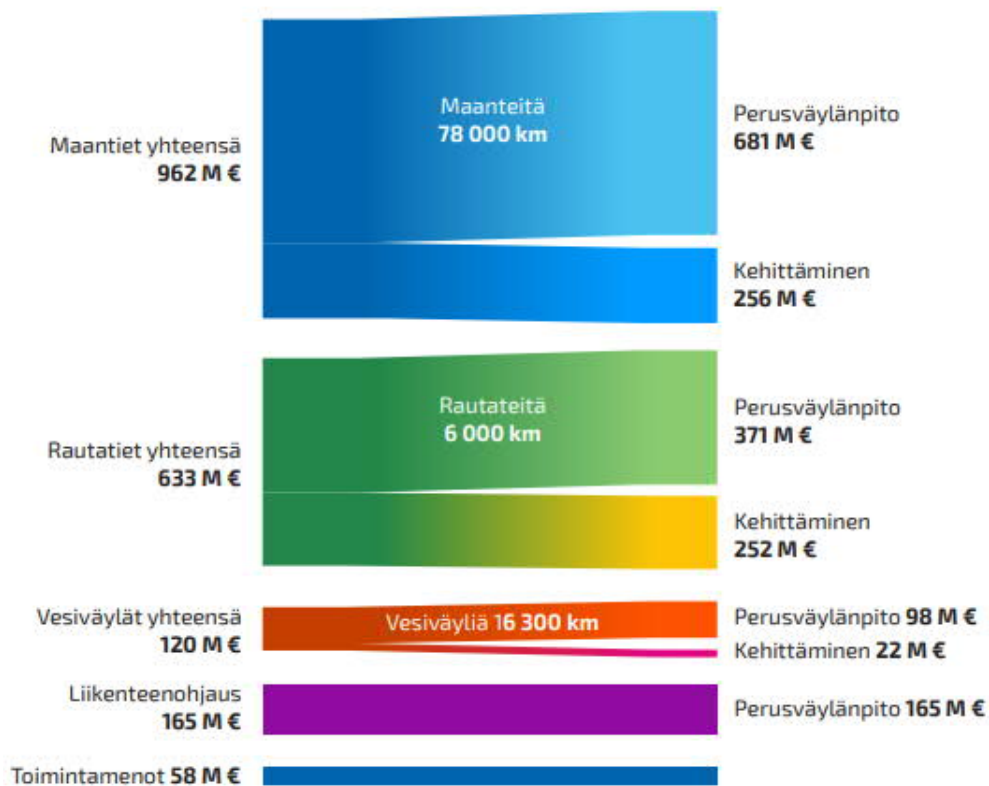
*Kahvi*

14.45-15.40 Keskustelu merenkulun toimivuuden  
varmistamisesta merituulipuistojen suunnittelussa

15.40-15.45 Päätössanat



# Vesiväylien tunnuslukuja



## Vesiväylät

Väyläviraston vastuulla on valtaosa Suomen vesiväylistä ja kanavista. Niiden ylläpidossa ja kehittämisessä otetaan huomioon niin kauppamerenkulun kuin muunkin vesiliikenteen tarpeet.



Väylävirasto vastaa **jäänmurron** viranomaistehtävistä ja huolehtii jäänmurtaja-avustuksen saatavuudesta Suomen vesialueella. Suomen satamat jäätyvät joka talvi.



Väyläviraston ylläpitämiä rannkko-väyliä on noin **8 300 km** ja sisävesi-väyliä hieman alle **8 000 km**.



Näistä kauppamerenkulun väyliä on noin **4 000 km**.



Väylävirasto ylläpitää noin **25 500** merenkulun turvalaitetta (mm. majoikoita, poijuja, viittoja ja linjatauluja).



Saimaan järviolueelta merelle johtavan Saimaan kanavan lisäksi väylästöön kuuluu **31** muuta sulkukanavaa.

## Vesiväylien kunnossapito

Vesiväylien kunnossapito on merenkulun turvalaitteiden huoltoa sekä näiden korjaus-, kunnostus- ja rakentamistoimenpiteitä. Lisäksi vesiväylien kunnossapitoon kuuluvat väylien kunnossapitoruoppaukset ja kunnossapitoa palvelevat väylien suunnittelu ja tutkimukset.



# Väyläviraston organisaatio 2023

**Pääjohtaja**  
Kari Wihlman

**Yhteiskuntasuhteet ja henkilöstö**  
Anna Jokela

Asiakkuusyksikkö  
Henkilöstöyksikkö  
Viestintäyksikkö

**Lakiasiat**  
Laura Kuistio

Oikeusyksikkö

**Hankintajohtaja**  
Pekka Petäjäniemi



Väylävirasto  
Trafikledsverket

**Toiminnanohjaus**  
Mirja Noukka

**Toiminnansuunnittelu ja johtamisjärjestelmä - osasto**

**Taluosasto**

· Hankecontroller-yksikkö  
· Talouspalveluyksikkö  
· Toimialacontroller-tehtävät

**Digirata ja liikenteenohjauksen hankinta -osasto**

**Ely-ohjaus**

**Rautatiejohtaja**

**Tieliikennejohtaja**

**Vesiliikennejohtaja**

**Suunnittelu**  
Pekka Rajala

**Liikenneverkot ja palvelutaso -osasto**

**Väylien suunnitteluosasto**

· Kiinteistöyksikkö  
· Ratasuunnittelu-yksikkö  
· Suunnittelun ohjaus - yksikkö  
· Suunnittelun ohjelmointi- ja liikennetalous-yksikkö

**Hankkeet**  
Magnus Nygård

**Hankehallintaosasto**

· Kehittämisyksikkö  
· Projektinhallintayksikkö

**Projektien toteutusosasto Etelä**

**Projektien toteutusosasto Länsi**

**Projektien toteutusosasto Itä ja pohjoinen**

**Väylänpito**  
Virpi Anttila

**Ratojen kunnossapito-osasto**

· Radanpidon keskitetyt tehtävät - yksikkö  
· Ratojen kunnossapidon ohjaus- ja kehittämissyksikkö  
· Ratojen kunnossapidon teettäminen - yksikkö

**Teiden kunnossapidon ohjausosasto**

**Tekniikka ja ympäristö -osasto**

· Rautatieteellinen yksikkö  
· Taitorakenneyksikkö  
· Tie- ja geotekniikkayksikkö  
· Ympäristöyksikkö

**Vesiväyläosasto**

· Merenkulkuyksikkö  
· Meriväyläyksikkö  
· Sisävesiväyläyksikkö

**Väylien käyttö, turvallisuus ja tieto**  
Juuso Kummala

**Rataverkon käyttö -osasto**

**Turvallisuusosasto**

**Tieto-osasto**

· Asiakirjahallintoyksikkö  
· ICT-palvelut-yksikkö  
· Tiedonhallinnan kehittämissyksikkö  
· Väylätietojen hallinta -yksikkö

# Meriväyläyksikkö

Yksikönpäällikkö Simo Kerkelä &  
17 asiantuntijaa (Helsinki, Turku, Vaasa, Tampere)

## Tehtävät

- meriväylien sekä niihin liittyvien rakennusten ja rakennelmien kunnossapito sekä väylätietojen ylläpito
- vesiväylänpidon operatiivisten tehtävien (suunnitteluttaminen, rakennuttaminen ja kunnossapito) tilaaminen, valvonta ja ohjaus
- vesiväylien hoidon ja korjauksen ja niiden menettelyiden kehittäminen
- meriväyliin liittyvien maanhankinta- ja kiinteistöasioiden valmistelu sekä irtaimen omaisuuden luovutuksiin liittyvästä valmistelu
- meriväyliin liittyvien kaava-asioiden valmistelu yhteistyössä liikenneverkot ja palvelutaso-osaston ja väylien suunnitteluosaston kanssa
- vesiliikenteen turvalaitteiden kehitystyö





# Sisävesiväyläksikkö



Yksikönpäällikkö Tero Sikiö &  
8 asiantuntijaa (Lappeenranta)

## Tehtävät

- sisävesiväylien kunnossapito ja väylätietojen ylläpito
- sisävesiväylänpidon operatiivisten tehtävien (suunnitteluttaminen, rakennuttaminen ja kunnossapito) tilaaminen, valvonta ja ohjaus
- kanavien ja avattavien maantiesiltojen ylläpito, korvausinvestointien ja operatiivisten tehtävien tilaaminen, valvonta ja ohjaus
- kanavien ja avattavien maantiesiltojen hoidon ja korjauksen ja niiden menettelyiden kehittäminen
- kanaviin ja avattaviin maantiesiltoihin liittyvien teknisten järjestelmien kehittäminen ja hankinta



# Merenkulkuyksikkö

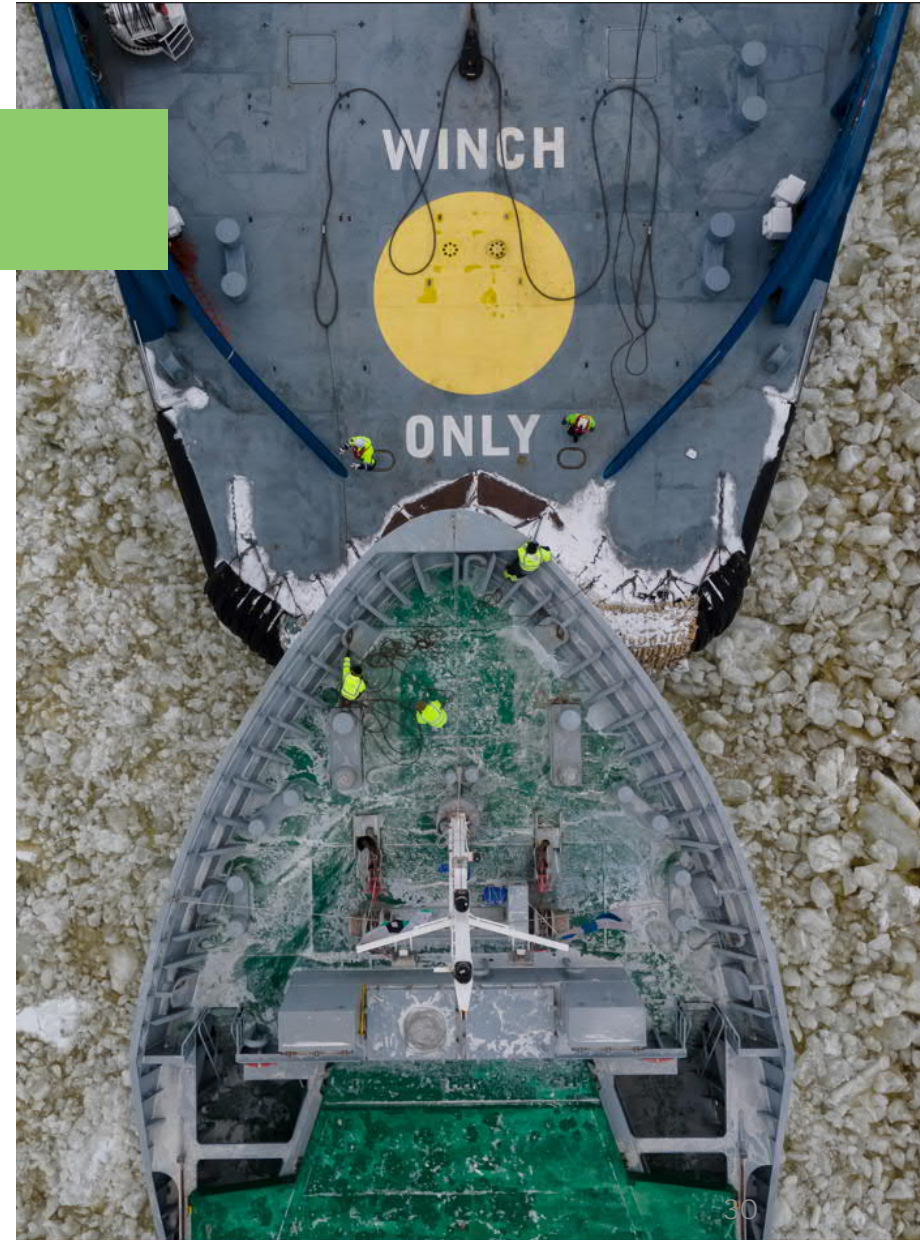
Yksikönpäällikkö Helena Orädd &  
3 asiantuntijaa (Helsinki)

## Tehtävät

- jäänmurron tilaajatehtävät sekä jäänmurtopalveluiden koordinointi ja ohjaus
- talvimerenkulun avustuskautta ja -rajoituksia koskevat asiat
- merituulivoimaan liittyvien asioiden koordinointi

## Olli Holm, johtava asiantuntija

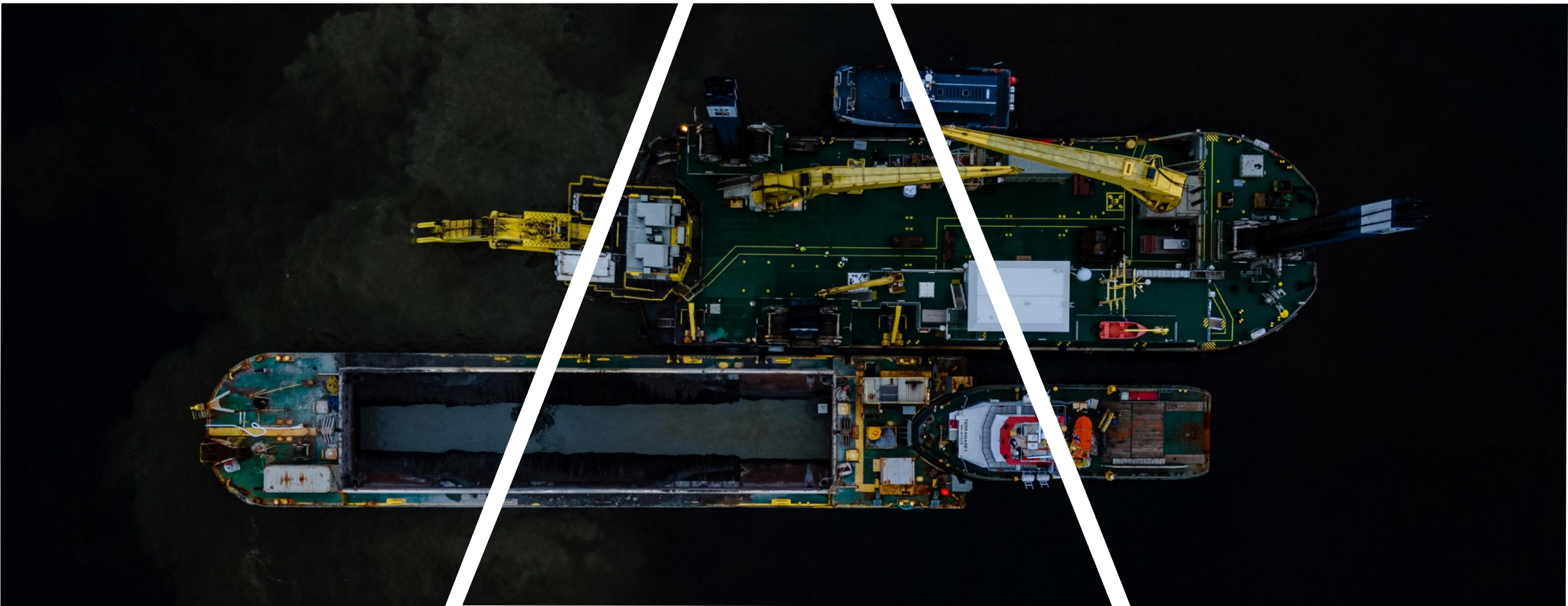
- vesiväylänpidon ohjeet
- vesiväylien ja kanavien suunnittelu
- vesiliikenteeseen ja -väyliin liittyvät ympäristöasiat (ruoppaukset ja läjitykset, vesiliikenteen ympäristövaikutukset, merialuessaunnittelu)
- PIANC Suomen osaston puheenjohtaja







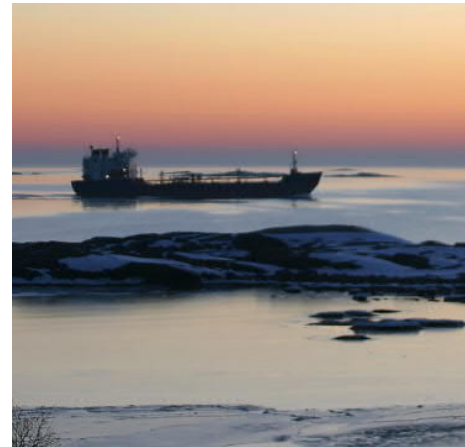




Väylävirasto  
Trafikledsverket

Mitä on tapahtunut sitten viime näkemän?

# Toimintaympäristön muutokset





# Toimintatapamme

Käyttäjien  
tarpeet

Kehittäminen  
suunnittelusta  
toteutukseen

Laaja yhteistyö



Logistiikan muutokset  
maalla ja merellä

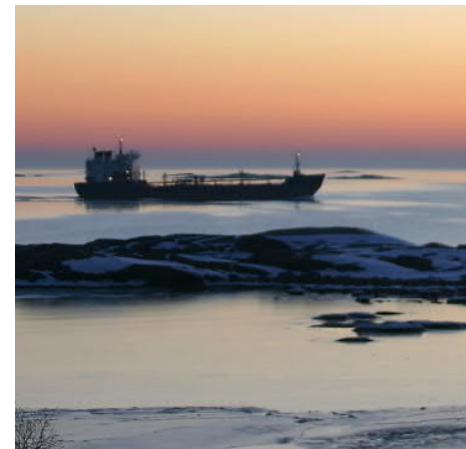
Jäänmurtoresurssit

Viranomaisyhteistyö

Tilannekuva ja tiedon  
hallinta

Nopeisiin muutoksiin  
varautuminen

Valmius



Alusten tarpeet

Väyläsuunnittelu

Simulointi- ja  
mallinnustyökalut



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Kiitos!



# Ajankohtaista vesiväylien suunnittelusta ja kehittämisestä

Vesiväyläpäivä 2023

Olli Holm

5.10.2023



# Uusia työkaluja ja palveluita

- Alusten painumalaskuri
- Digitaalinen väyläkortti
- Väyläriski –työkalu
- Korkealaatuiset alussimulaattorimallit





# Keskeiset Väyläviraston tarjoamat työkalut

Alusten uusi painumalaskuri

- Uusi laskuri julkaistu alkuvuonna  
<https://dvk.vaylapilvi.fi/squat/index.html?lang=fi>

Digitaalinen väyläkortti

- Julkaistu keväällä  
<https://dvk.vaylapilvi.fi/vaylakortti/index.html>

Väyläriskityökalu

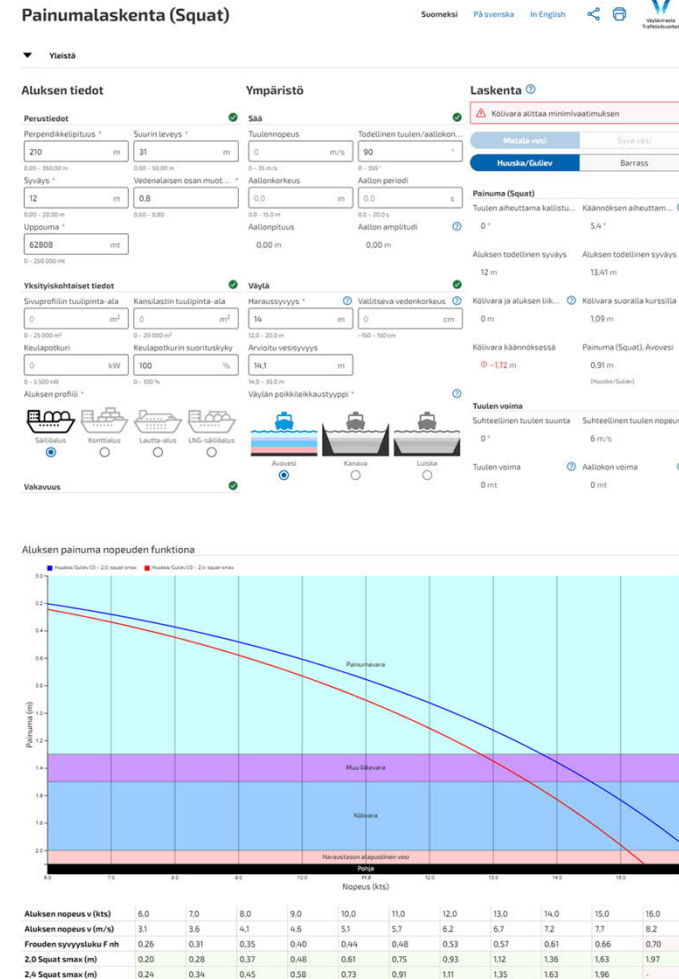
- Kehitysvaiheessa oleva työkalu, jolla voidaan väylä-/aluskohtaisesti tunnistaa väylän haastavimmat kohdat



# Alusten painumalaskuri

## Uusi laskuri julkaistu

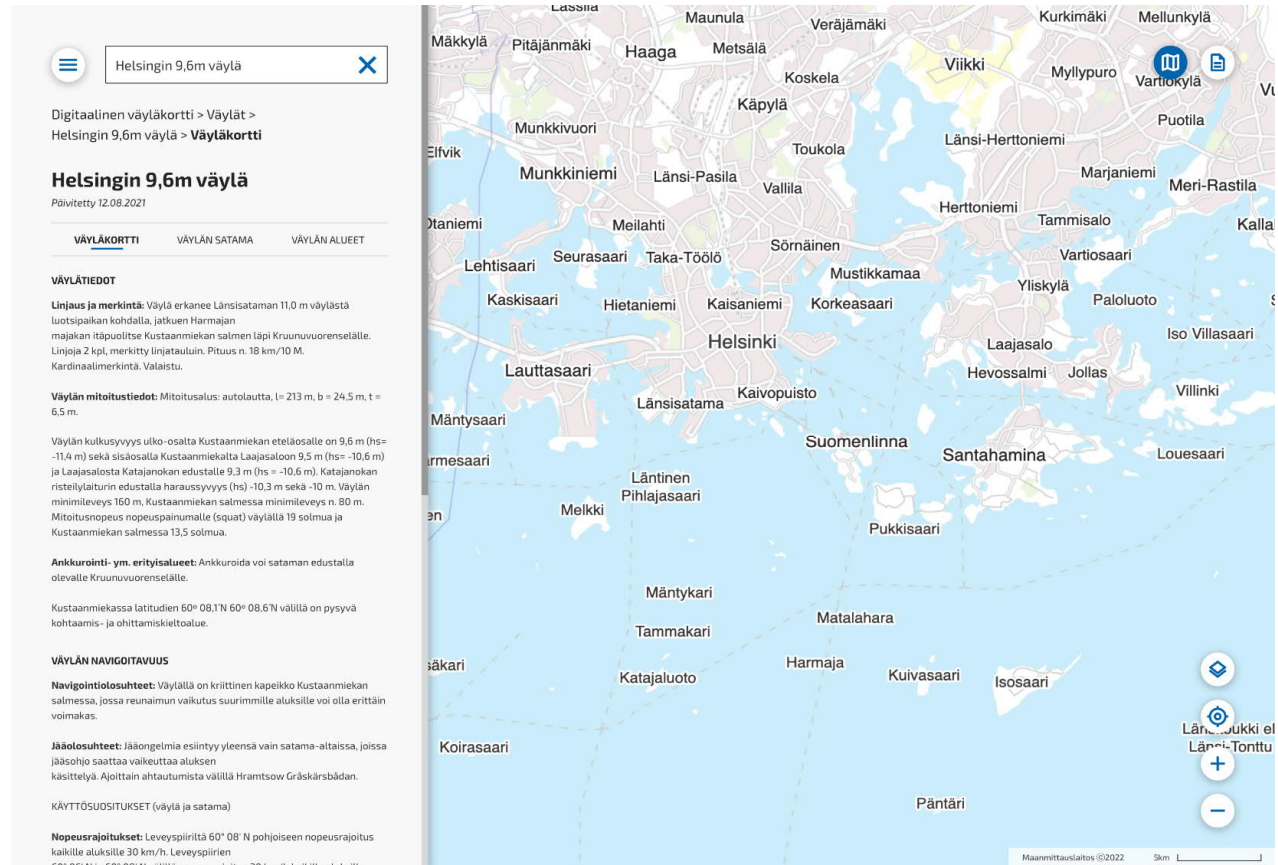
- Kaksi laskentamallia nopeuspainuman arviointiin – kattaa kaikki alukset
- Mahdollistaa myös muiden aluksen painumien ja sarron arvioinnin, mutta vaatii tällöin tarkat alustiedot
- Korvaa aikaisemmin käytetyn squat-laskennan
- Jatkokehitys yhdessä digitaalisen väyläkortin kehitystyön kanssa (esim. tyypipoikkileikkaukset väyliltä)



# Digitaalinen väyläkortti

Julkaistu digitaalinen väyläkortti sisältää aikaisemmat tiedot uudessa muodossa

- Joitain olosuhdetietoja jo lisätty
- Perusreittisuunnitelmien lisääminen valmisteilla
- Muu jatkokehitys käynnistymässä



Helsingin 9,6m väylä

Digitaalinen väyläkortti > Väylät > Helsingin 9,6m väylä > **Väyläkortti**

**Helsingin 9,6m väylä**  
Päivitetty 12.08.2021

**VÄYLÄKORTTI** VÄYLÄN SATAMA VÄYLÄN ALUEET

**VÄYLÄTIEDOT**

**Linjaus ja merkintä:** Väylä erkanee Länsisataman 11,0 m väylästä luotsipaikan kohdalla, jatkuu Harmajan majakan itäpuolelta Kustaanmiekkan salmen läpi Kruunuvuorenselälle. Linjoja 2 kpl, merkittyy linjatauuihin. Pituus n. 18 km/10 M. Kardinaalimerkintä. Valaista.

**Väylän mitoitus tiedot:** Mitoitusalus: autolautta, l = 213 m, b = 24,5 m, t = 6,5 m.

Väylän kulkusyvyyden ulko-osalta Kustaanmiekkan eteläosalle on 9,6 m (hs = -11,4 m) sekä sisäosalla Kustaanmiekalta Laajasaloon 9,5 m (hs = -10,6 m) ja Laajasalosta Katajanokan edustalle 9,3 m (hs = -10,6 m). Katajanokan risteilylaiturin edustalla harausvyvyys (hs) -10,3 m sekä -10 m. Väylän minimileveys 160 m, Kustaanmiekkan salmessa minimileveys n. 80 m. Mitoitusnopeus nopeuspainumalle (squat) väylällä 19 solmua ja Kustaanmiekkan salmessa 13,5 solmua.

**Ankkurointi- ym. erityisalueet:** Ankkuroida voi sataman edustalla olevalle Kruunuvuorenselälle.

Kustaanmiekassa latitudien 60° 08,1'N 60° 08,6'N välillä on pysyvä kohtaamis- ja ohittamiskieltoalue.

**VÄYLÄN NAVIGOITAVUUS**

**Navigointiolosuhteet:** Väylällä on kriittinen kapeikko Kustaanmiekkan salmessa, jossa reunaimun vaikutus suurimmille aluksille voi olla erittäin voimakas.

**Jääolosuhteet:** Jääongelmia esiintyy yleensä vain satama-aitaisissa, joissa jääshojo saattaa vaikeuttaa aluksen käsittelyä. Ajoittain ahtautumista välillä Hramtsow Gräskärskädan.

**KÄYTTÖSUOSITUKSET (väylä ja satama)**

**Nopeusrajoitukset:** Leveyspiiriltä 60° 08' N pohjoiseen nopeusrajoitus kaikille aluksille 30 km/h. Leveyspiirin 60° 08' N ja 60° 08' N välillä nopeusrajoitus 30 km/h kaikilla aluksilla.



# Väylä-/aluskohtaisen riskinarviointityökalun kehittäminen

Ensi vaiheessa työkalu on rakennettu, jotta voidaan arvioida eri väylien vaativuutta eri kokoluokan ja -tyypin aluksille esimerkiksi luotsausmääräyksiä varten

- Jatkokehityksessä tavoitteena on luoda työkalu, jota voidaan hyödyntää liikenteessä, vesiväylänpidossa ja vesiväylähankkeiden suunnittelussa systemaattisesti
  - Reittisuunnittelun kehittäminen
  - Turvalaitteiden laajemmat muutokset
  - Parantamishankkeet
  - Isojen kehittämishankkeiden suunnittelu
- Asiantuntijoiden näkemykset edelleen keskeisiä suunnitteluratkaisuissa, mutta merkittävimpiä ongelmakohtia ja niiden juurisyitä voidaan tunnistaa systemaattisemmin
- Ratkaisujen arviointi karkealla tasolla mahdollista
- Voi toimia myös tiedonvälityskanavana aluksille ja osana alan koulutusmateriaalia

# Ohjeet

- Laivaväylien suunnitteluohje – suurempi ohjepäivitys
- Väyläviraston inframallivaatimukset – uudistettu kaikkia liikennemuotoja koskeva ohje
- Rakennuskustannusten arviointiohje – ohjeen päivitys ja osittainen laajennus
- Vesiväylätutkimusten yleisohje – ohjeen päivitys
- Sektoriloistojen suunnitteluohje – uusi ohje



# Laivaväylien suunnitteluohje

Ohjeen keskeiset muutokset

- Väylien leveyden mitoitus pitkissä ruopatuissa ränneissä
- Väylän vesisyvyys – aluksen nopeuspainuma, kallistumisen ja muiden liikkeiden huomioiminen
- Suositeltavat minimimitoitussnopeudet
- Merkinnän suunnittelu
- Sisävesiväylien suunnittelu – jokimaiset jaksot
- Simulaattoreiden hyödyntäminen
- Lisäksi paljon yksittäisiä muutoksia ja täydennyksiä
- Aluskokoja koskevat taulukot päivitetty



Väylävirasto  
Trafikledsverket



# Rakennuskustannusten arviointiohje

Keskeiset muutokset ja täydennykset

- Yksikkökustannukset päivitetty ja ne esitetään kaavioina, ei eri hankkeen kokoluokkaan sidottuna taulukkona
- Ohjeen kattavuutta täydennetty
- Paikallisten olosuhteiden huomioiminen kustannusten arvioinnissa
- Epävarmuustekijät
- Yleiskustannukset
- Kustannukset on aina arvioitava tapauskohtaisesti!

# Vesiväylätutkimusten yleisohje

## Muutokset

- Ohjeen rakennetta selkeytetty
- Viittaukset muihin ohjeisiin ja vaatimuksiin päivitetty
- Mittauksissa painotettu nykyisin käytössä olevia menetelmiä
- Vanhojen aineistojen hyödyntäminen otettu huomioon
- Pohjatutkimuksissa painotettu tutkimusohjelmaan panostamista – mitä tavoitellaan vaikuttaa oleellisesti sisältöön
- Kairausmenetelmissä lisätty kuvausta niiden avulla saatavien tulosten hyödyntämisessä eri käyttötarkoituksissa
- Ympäristöselvitysten kattavuutta täydennetty

# Uusia/päivitettyjä ohjeita

Myös vesiväylien suunnittelua ja tutkimuksia koskevat:

- Opas väylien esiselvitysten laatimiseen opas 1/2023
- Väylähankkeiden kustannushallinta VO 39/2021
- Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus VO 38/2021
- Suunnittelu- ja toteutusprojektien aineiston hallinta Velho-järjestelmässä VO 8/2020
- Eurokoodin soveltamisohje - Geotekninen suunnittelu - NCCI 7 VO 14/2023

Tänä vuonna päivitykseen

Vesiväyläsuunnitelmat: kokonaisuudet ja sisällönhallinta MKL 5/2009

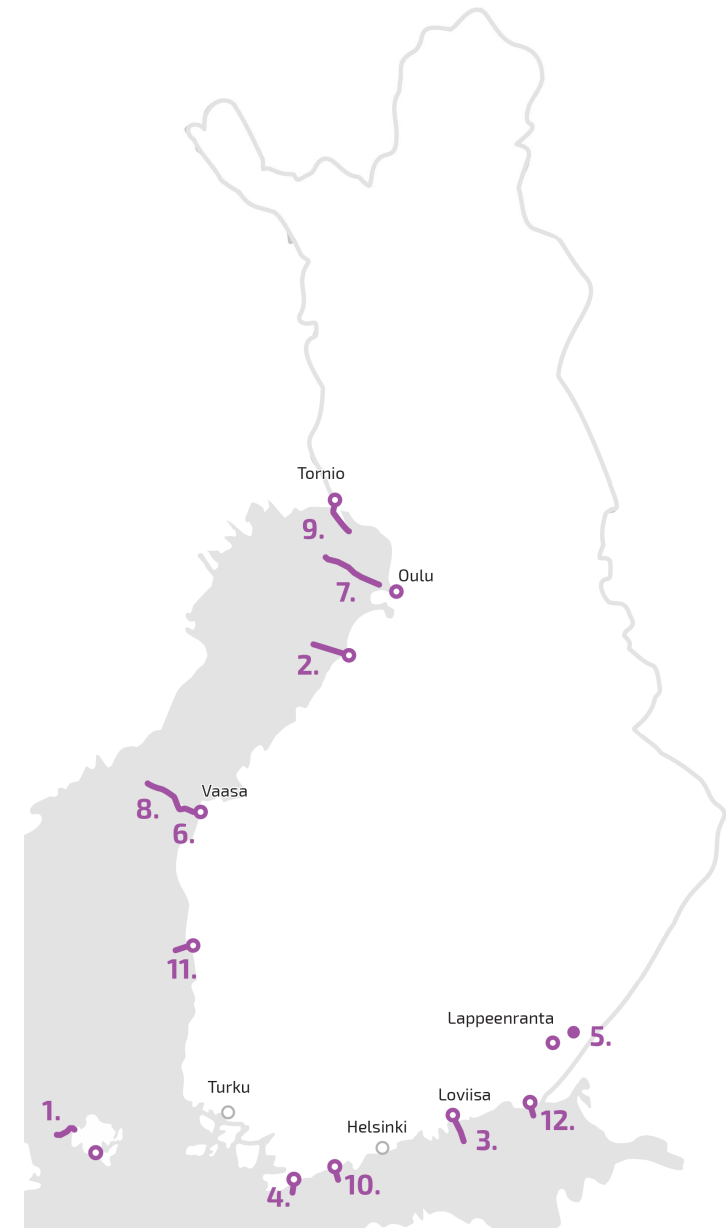


# Suunnitteluohjelma 2023–2026

## Vesiväylien suunnittelukohteet

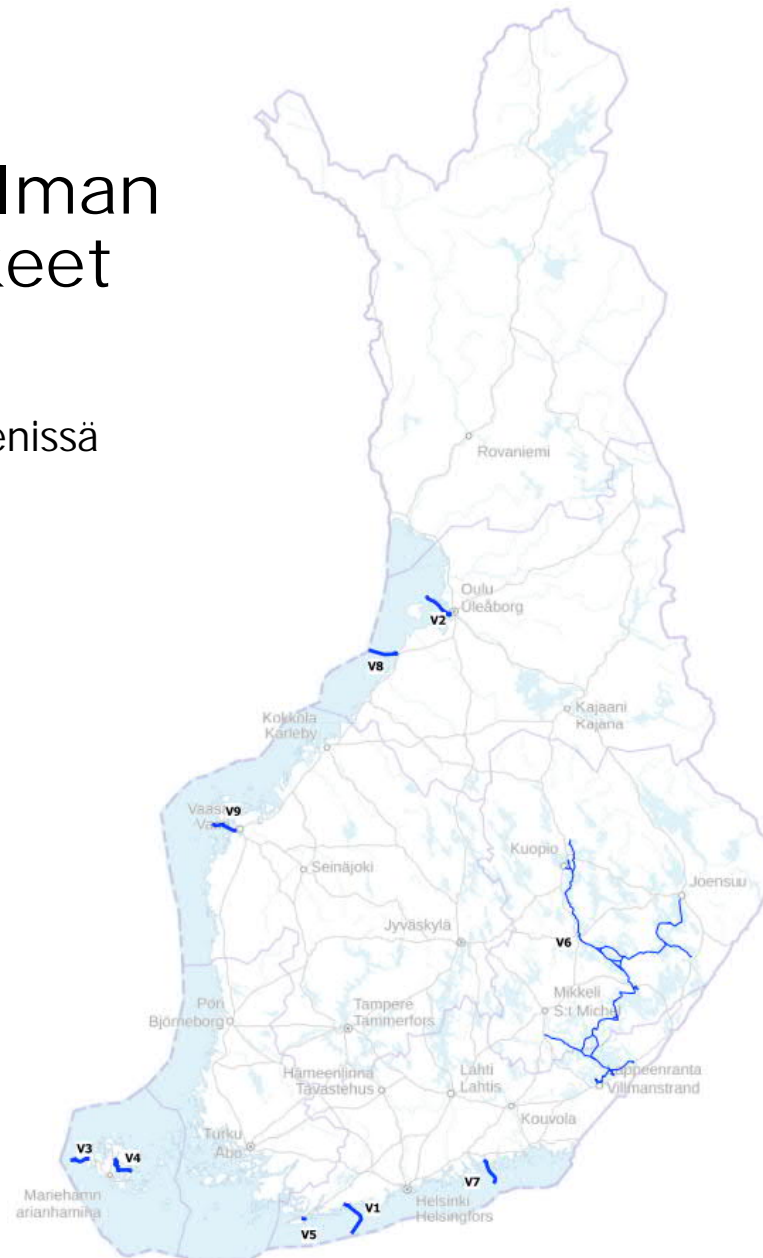
### Vesiväylät

1. Ahvenanmaan väylät
  - Eckerö ja Färjsund, vesilupakäsittely ja rakentamissuunnitelma
2. Raahen väylä, Yleissuunnitelma
3. Loviisan väylä
  - Syvennys 11 m, yleissuunnitelma
4. Koverharin väylä, Rakentamissuunnittelu
5. Saimaan syväväylän parantamisen suunnittelu
6. Vaasan väylä
  - Vesilupakäsittely ja rakentamissuunnitelma, väylän sisäosan leventäminen
7. Oulun väylä
  - Pohjatutkimukset ja yleissuunnitelma väylän sisäosan leventäminen
8. Merenkurkun syventäminen, Rakentamissuunnittelu
9. Tornion väylä
  - Vesilupakäsittely ja rakentamissuunnitelma, geometrian parantaminen nykyisellä kulkusyvytydellä
10. Inkoon väylä, parantamisen yleissuunnittelu
11. Merikarvian väylän parantaminen, Esisuunnittelu ja Hankearviointi
12. Haminan väylä, Esisuunnittelu



# Nykyisen investointiohjelman vesiväylähankkeet

- Pääpaino kustannustehokkaissa pienissä kehittämishankkeissa
- Mahdolliset isot kehittämishankkeet loppukaudella



# Elinkeinoelämän tarpeet ohjaavat vesiväyläinvestointeja

- Elinkeinoelämän nopeastikin tapahtuvat muutokset (investoinnit, tuotantoyksiköiden sulkeminen) vaikuttavat ohjelman sisältöön
- Huoltovarmuus
- Raaka-aineiden kuljetusketjut yhä muutoksessa
- Trendinomaiset muutokset tietyssä aluskalustossa (suurempia aluksia)
- Biopolttoaineet, kierrätys, "vihreä" tuotanto – kuljetusketjut muuttuvat, aluskalusto voi pienetä, mutta alusliikenteen määrä kasvaa







Väylävirasto  
Trafikledsverket

# WINMOS III

## Winter Navigation Motorways of the Sea

Helena Orädd

5.10.2023

  
Väylävirasto  
Trafikledsverket

  
Euroopan unionin  
osarahoittama



# Perustietoja

CEF Infrastructure Project	22-EU-TG-WINMOS III
Toteutusajankohta	02/2023 – 12/2027
Kesto	59 kuukautta
Budjetti	EUR 60 000 000 (korjattu)
Maksimi EU tuki	EUR 30 000 000 (50 % kuluista)





# Konsortio

- Sjöfartsverket (Coordinator)
- Väylävirasto (Beneficiary) ja
- Viron Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (Associated)
  
- Kolmas peräkkäinen hanke



Finnish Transport  
Infrastructure Agency



REPUBLIC OF ESTONIA  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
AND COMMUNICATIONS



# Osapuolet ja talvimerenkulkujärjestelmä

- Vastuu ympärivuotisten merikuljetusten järjestämisestä Suomen ja Ruotsin satamiin
- Yhteistyö osapuolten (FI-SE-EE) välillä on paitsi operatiivisella, myös strategisella tasolla
- Viranomaispäätöksinä asetetaan avustusrajoituksia kauppalaivastolle, suomalais-ruotsalaisiin jääluokkasääntöihin perustuen



# Hankkeen tavoite ja tarkoitus

WINMOS (Winter Navigation Motorways of the Sea) III tavoitteena on kehittää, parantaa ja varmistaa ympärivuotiset merikuljetukset jään peittämällä Pohjoisella Itämerellä (Suomenlahti, Perämeri ja Selkämeri)

- WINMOS III on jatkoa aiemmille EU-rahoitusta saaneille WINMOS and WINMOS II hankkeille. Se syventää Suomen, Ruotsin ja Viron jäänmurtoviranomaisten yhteistyötä.
- Jäänmurto Pohjoisella Itämerellä on tärkeä osa merellistä infrastruktuuria ja se on edellytys onnistuneelle merikuljetusjärjestelmälle talvisaikaan. Suomen ja Ruotsin jäänmurtajia operoidaan yhtenä laivastona.





# Työpaketit

- WP1 Hankkeen hallinto, johtaminen ja koordinointi
- WP2 Ruotsin jäänmurtajahanke
- WP3 Pienemmän jäänmurtajan (B-luokan) suunnittelututkimus
- WP4 IBNet järjestelmän kehittäminen
- WP5 Jäänmurtajaoperaattoreiden pätevyyteen ja taitoihin liittyvä kehittäminen
- WP6 Talvimerenkulkujärjestelmän toimintaympäristön muutosten tutkimus





## WP2

- Varmistetaan luotettavat ympärivuotiset merenkulun kuljetukset ylläpitämällä tarvittava jäänmurtajalaivasto, korvaamalla elinkaarensa päässä oleva yksi ruotsalainen jäänmurtaja uudella rakennettavalla suurella A-luokan jäänmurtajalla.
- T2.1 Jäänmurtajan hankinta
- T2.2 Jäänmurtajan rakentaminen





# WP3

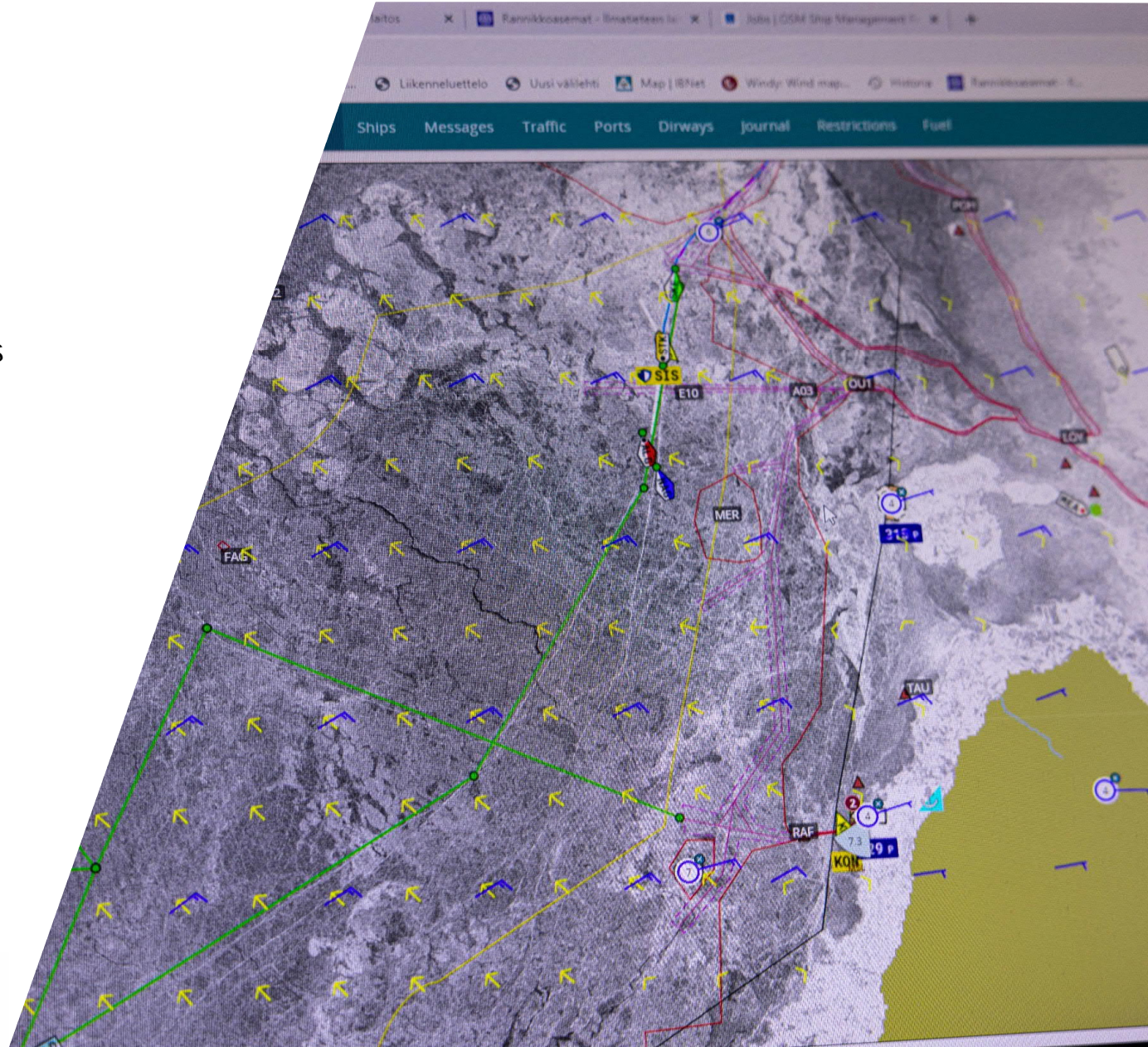
- Edistetään pienempien jäänmurtajien, kuten Suomen Voiman ja Viron Tarmon korvaamista. Uudella Selkämeren ja Suomenlahden B+ konseptilla on mahdollista aloittaa talvi pohjoisessa ja asteittain siirtyä etelämmäksi pääoperointialueelle.
- T3.1 Pienemmän jäänmurtajan konseptisuunnittelututkimus
- T3.2 Jäämallikokeet
- T3.3 Sädettävän hinaushaarukan tutkimus





# WP4

- Parannetaan turvallisuutta ja varmistetaan tiedon redundanttisuus turvallisen, luotettavan ja varman talvimerenkulun johtamisen tietojärjestelmätyökalun (IBNet) ylläpitämiseksi.
- T4.1 Uusien palvelimien asennus Ruotsiin
- T4.2 Tiedonvaihdon kehittäminen järjestelmän sisällä ja rajapintojen kautta
- T4.3 Uuden karttapohjan valmiuden kehitys





# WP5

- Varmistetaan turvallinen ja tehokas jäänmurtajien operointi tunnistamalla ja määrittelemällä jäänmurtajaoperaattorin tarvittavat taidot ja pätevyys sekä päivittämällä koulutusvälineet ja –ympäristö täsmällisempiin simulaattoreihin näiden kykyjen ylläpitämiseksi.
- T5.1 Koulutussisällön kehitys ja validointi
- T5.2 Simulaattorimallien kehitys koulutustarpeisiin
- T5.3 Uusi koulutussimulaattori

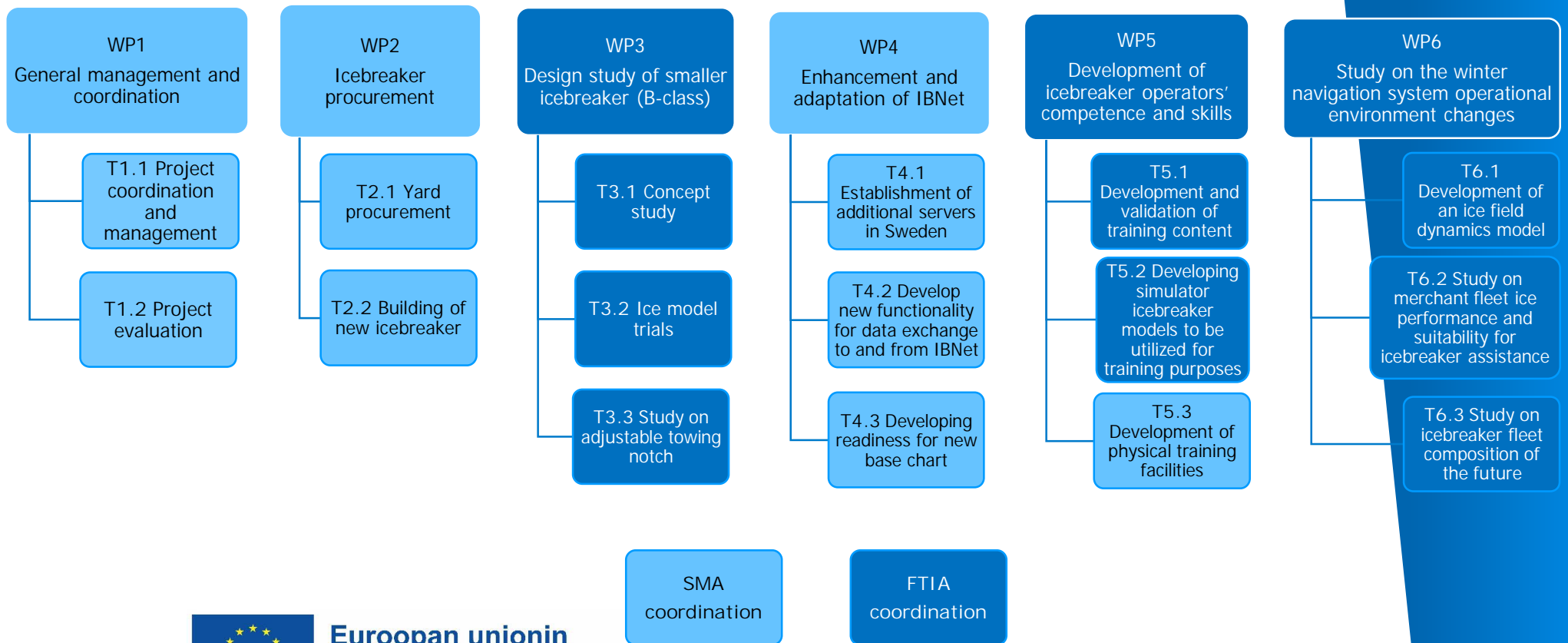


# WP6

- Talvimerenkulkujärjestelmän toimintaympäristön tulevaisuuden haasteiden ja muutosten tutkiminen ja niiden vaikutusten arviointi tulevaisuuden optimaalisen jäänmurtajakaluston kokoonpanoon pienimmällä mahdollisella ympäristövaikutuksella, edelleen pysyen samalla elinkeinoelämälle tarjottavalla palvelutasolla.
- T6.1 Jääkentän dynaamisen mallin kehitys
- T6.2 Tutkimus kauppalaivaston jäissä kulkukyvystä ja avustussoveltuvuus
- T6.3 Tutkimus tulevaisuuden jäänmurtajalaivaston kokoonpanosta



# Työpakettien yhteenveto







Väylävirasto  
Trafikledsverket



# TAUKO

Jatketaan klo 11.10



# Vesiväyläpäivä 2023

## Vesiväylien kunnossapidon ajankohtaisia





# Vesiväylien kunnossapidon budjetti

- Vesiväylänpidon vuosittainen budjetti kunnossapitoon on n. 30 M€ sisältäen meri- ja sisävesiväylät ja kanavat
- Vesiväylien ja kanavien hoitoon ja käyttöön n. 18 M€
- Turvalaitteiden ja kanavien korjauksiin sekä kunnossapitoruoppauksiin n. 10 M€
- Vesiväylien kunnossapidon suunnitteluttamiseen ja väylämittauksiin n. 2 M€



# Väylänhoidon urakka-alueet ja urakan pituudet

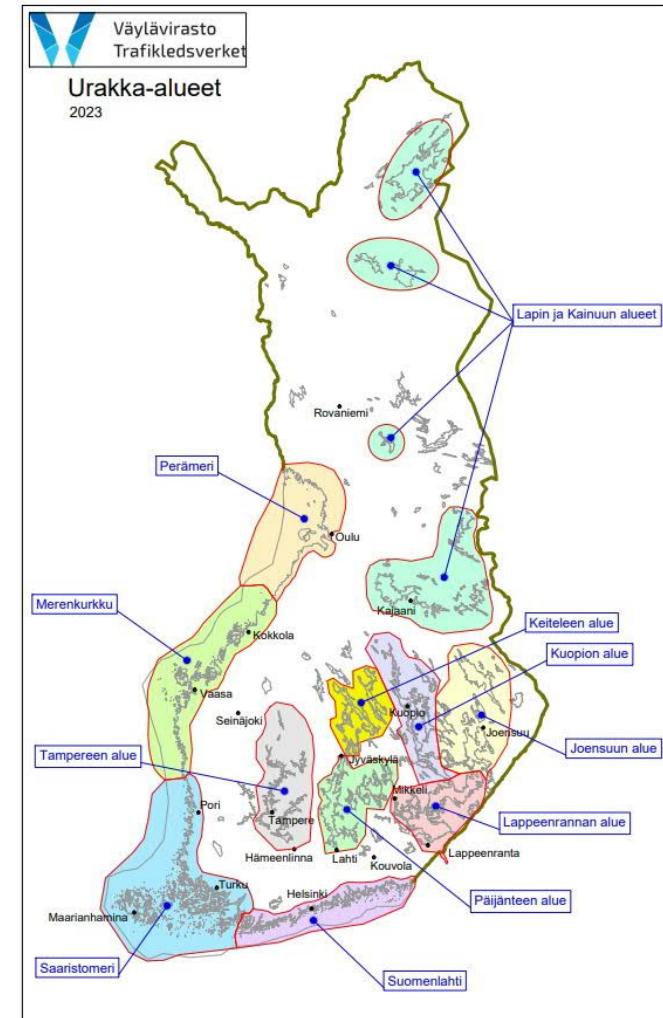


*Vesiväylien hoidon uudet urakat merialueella toteutetaan hoidonjohtomallilla, samoin uusi sisävesien Kuopion ja Lappeenrannan yhdistetty urakka*

- Sisävesiurakoita nyt 7 kpl, urakoiden kesto 5 vuotta + 2 vuotinen optio mahdollinen.
- Merialueiden urakoita 4 kpl, urakoiden kesto 5 vuotta
- Merialueella Saaristomeri, Ahvenanmaa ja Selkämeri (alkanut 8 / 2020), Suomenlahti (alkanut 8 / 2021) ja Pohjanlahti (alkanut 8 / 2022).
- Perämeri kilpailutuksessa, urakka alkaa 8/2024

*Vesiväylänhoidon vuotuiset markkinat*

- Meriväylien hoito n. 7 M€
- Sisävesien hoito n. 2.5 M€





# Saimaan väylänhoito 2024 -2029, Projektinjohtourakka

- Väylänhoitourakka, kesto 5v
- Kokonaisurakka, jolla on vuosittaiset tavoite- ja kattohinnat
- Urakoitsija toimii hoitotöiden päätoteuttajana
- Ei optioita
- Kaikki hankinnat kilpailutetaan
- Uusi urakkamalli sisävesillä. Kokemuksia mereltä on olemassa
- Yhdistetään Kuopion ja Lappeenrannan alueiden urakat
- Tarjouspyyntö julkaistu, hoitotyöt alkavat 1.8.2024



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Kilpailutusohjelma



Väylävirasto  
Trafikledsverket

**Väylänhoidon hankintaohjelma 9/2023. Ohjelma on alustava ja muutokset on mahdollisia. Päätökset optioiden käytöstä ja kilpailutettavien urakoiden kestoista tehdään vuosittain**

Merialue	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Itäinen Suomenlahti				5 v													
Läntinen Suomenlahti				5 v				2 v			Suomenlahti 5 v					5 v	
Saaristomeri				2 v													
Ahvenanmaa				5 v													
Selkämeri					2 v			5+2 v					5 v				
Vaasan alue					6 v											5 v	
Kokkolan alue					5 v					Pohjanlahti 5 v							
Perämeri								5 v			5 v						5 v
<b>Sisävesi</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>
Tampereen alue								5 v					5 v				
Päijänteiden alue								5 v					5 v				
Keiteleen alue				5 v				5 v								5+2 v	
Lappeenrannan alue								5,5 v									
Kuopion alue								5 v					Saimaa 5 v				
Joensuun alue				5 v				5 v						5+2 v			
Oulujoen vesistö																	
Lapin väylät				5 v						5							5+2 v

- Edellinen sopimus
- Nykyinen sopimus
- Seuraava sopimus
- Seuraava sopimus

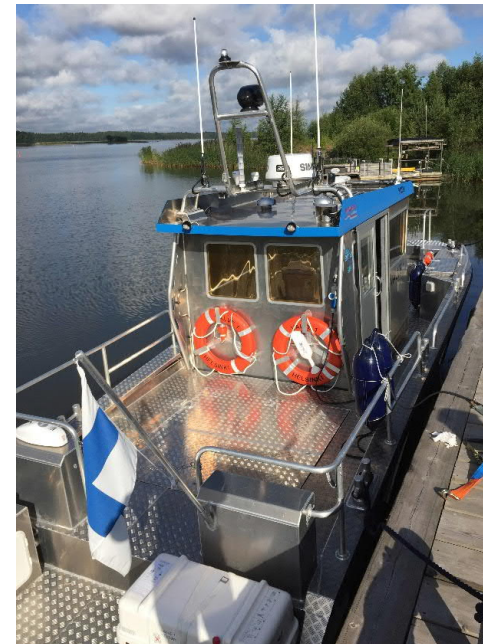
# Saimaan kanavan käytön ja kunnossapidon 2024-2028 kilpailutus

- 43 km pitkä vesiväylä Suomenlahdelta Saimaalle
- 8 sulkua ja 7 avattavaa siltaa
- Noin 20 km kanavasta (5 sulkua ja 4 avattavaa siltaa) Saimaan kanavan vuokra-alueella
- Kilpailutus käynnistetty 9/2023. Urakka alkaa 2/2024.
- Hinta-laatu 60-40 %
- Liikennemäärän ja liikennekauden vuosittainen vaihtelu huomioidaan erilaisilla viikkohinnoilla.



# Väylänhoidon valvonta

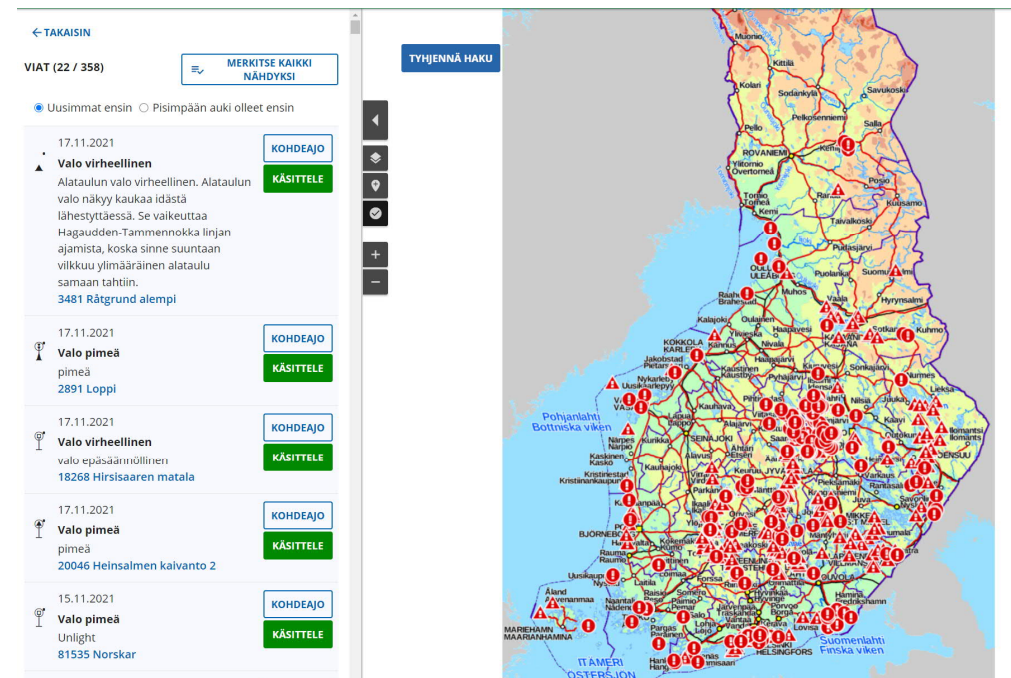
- Tilaajan tueksi on kilpailutettu väylänhoidon valvontakonsultti vuosille 2023-2025
- Väylävirasto valvoo myös itse:
  - Erilaisia raportointivälineitä kehitetään esim. Reimari.
  - Dataa tarkkaillaan analysointityökaluin (esim. kaukovalvonnan data)
  - Tilaajan oma läsnäolo
  - Väyläviraston omavalvonnat



# Väylänhoidon raportointijärjestelmä *Reimarin* kehittäminen

## Valvontatyökalu kehitetty

- Kaikki turvalaitteisiin liittyvät havainnot, muutkin kuin vikailmoitus tai kuntoarvioasiat lisätty Reimariin.
- Huomioit turvalaitteista, valvonnan raportointi jne



← TAKAISIN

VIAT (22 / 358) MERKITSE KAIKKI NÄHDYKSI TYHJENNÄ HAKU

Uusimmat ensin  Pisimpään auki olleet ensin

17.11.2021 KOHDEAJO  
**Valo virheellinen** KÄSITTELE  
Alataulun valo virheellinen. Alataulun valo näkyy kaukaa idästä lähestyttäessä. Se vaikeuttaa Hagauden-Tammennokka linjan ajamista, koska sinne suuntaan viikkuu ylimääräinen alataulu samaan tahtiin.  
3481 Rätgrund alempi

17.11.2021 KOHDEAJO  
**Valo pimeä** KÄSITTELE  
pimeä  
2891 Loppi

17.11.2021 KOHDEAJO  
**Valo virheellinen** KÄSITTELE  
valo epäsäännöllinen  
18268 Hirsisaaren matala

17.11.2021 KOHDEAJO  
**Valo pimeä** KÄSITTELE  
pimeä  
20046 Heinsalmen kaivanto 2

15.11.2021 KOHDEAJO  
**Valo pimeä** KÄSITTELE  
Unlight  
81535 Norskar

# Merenkulun turvalaitteiden kaukovalvonta ja hallinta

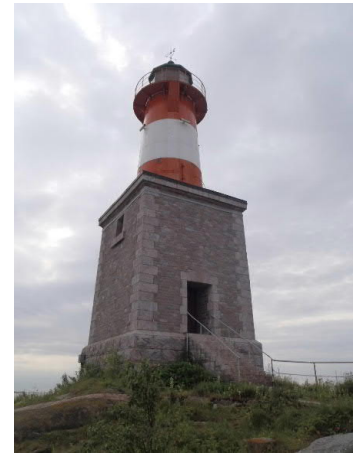
- Turvalaitetekniikkaa uudistetaan edelleen kaukovalvonnan ja älyliikenteen tarpeita huomioiden.
  - Meneillään turvalaitteiden valotehojen etähallinnan laajentaminen valikoiduille kauppamerenkulun väylille.
  - Aloitettu automaattista säätietojen ja AIS-tietojen perusteella toimiva etähallinta.
- Kaukovalvottuja vesiväylien turvalaitteita on noin 2100 kpl, joista kaukohallittuja noin 160 kpl ja valaisemattomia kelluvia noin 370 kpl
- Dynaamisessa hankintajärjestelmässä "Vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonta ja -hallinta" kilpailutetaan kaukovalvonnan ja -hallinnan ylläpito (ohjelmistot, tuotantoympäristö, rajapinnat ja turvalaitteiden, liittymien sekä käyttäjien hallinnoinnin ja tukipalvelut. Arvioitu kokonaisarvo 4M€.
- DHJ:n kesto 13.04.2023 - 31.12.2028





# Vesiväylien korjaukset

- Reunamerkeille ja tutkamerkeille meneillään korjausohjelma. Korjataan n. 650 000 €/vuosi. Tällä hetkellä pääosa korjauksista Lounais-Suomessa.
- Erillisten isompien kohteiden korjauksia vuosittain 6-10 kpl
- Kunnossapitoruoppauksia n. 1-2 vuodessa.
- Vesiväylien turvalaitteiden korjausten puitesopimuksella 2023-2026 korjataan pienempiä kohteita, n. 1.7 M €/vuosi (meri- ja sisävesiväylillä)
- Urakoiden sääriskejä pyritään pienentämään, mm. ajoittamalla isot kohteet 2-vuotisiksi ja liittämällä säille alttiille kohteille suojaisampi kohde



# Rakennuttaminen ja valvonta

- Vesiväylien rakennuttamis- ja valvontapalveluihin on kilpailutettu puitejärjestely 2023-2025 (+1 v optio).



Lågskär, merimajakka, Ahvenanmaa.  
Peruskorjaus 2024-25 (2-vuotinen)



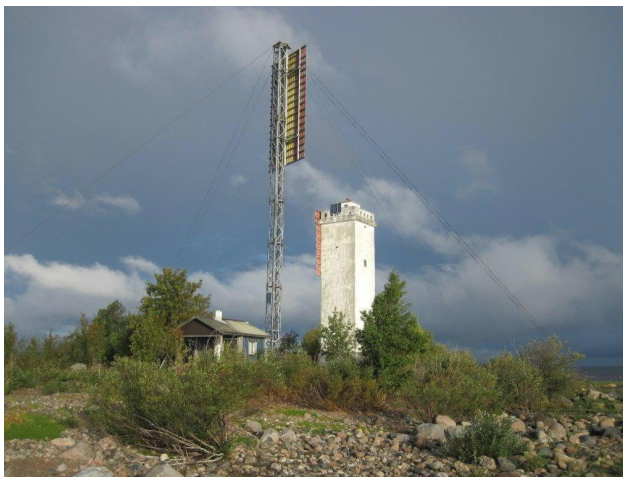
Kaijakari, merimajakka, Porin edusta.  
Peruskorjaus 2024



Flötjan, merimajakka, Ahvenanmaa.  
Peruskorjaus 2024-25 (2-vuotinen)



Länsiletto, linjamerkki, Oulun edusta.  
Betonirakenteen peruskorjaus 2024





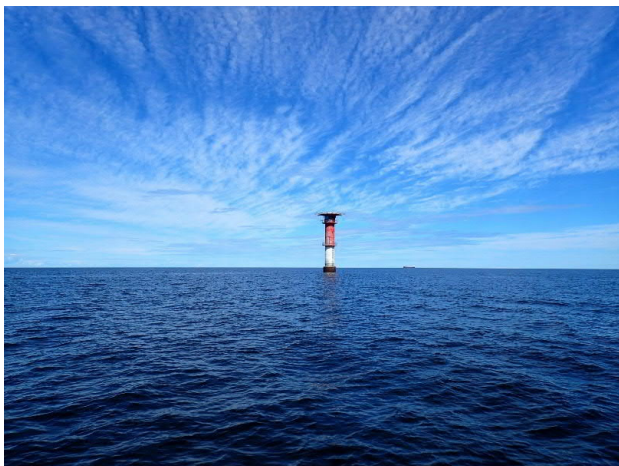
Härkäletto, sektoriloisto, Oulun edusta.  
Peruskorjaus 2024



Bogskärin majakka, Ahvenanmaa.  
Peruskorjaus 2025-26 (2-vuotinen)



Kokkolan majakka. Peruskorjaus 2025-26 (2-vuotinen)



Hankinnat ja kilpailutukset	
Hankintakategoriat	
<b>Hankintaohjelmat</b>	
Puitejärjestelyt	
Radan kunnossapidon kilpailutus	
Vesiväylien kunnossapidon kilpailutus	
Maanteiden hoidon kilpailutus	▼
Tienpäällystys- ja tiemerkintäurakoiden kilpailutus	
Ratahankkeiden sisäntulourakat	▼

## Hankintaohjelmat

Väyläviraston ja ELY-keskusten L-vastuualueen tulevista hankinnoista ilmoitetaan jo ennen hankintailmoitusvaihetta tälle sivulle kootuissa hankintaohjelmissa. Hankintailmoitukset löytyvät [julkisten hankintojen ilmoituskanava HILMAsta](#).

Hankintaohjelmien tarkoituksena on tarjota urakoitsijoille ja konsulteille tietoa tulevista hankintakokonaisuuksista, jotta he voivat suunnitella toimintaansa pitkäjänteisemmin.

Hankintaohjelmat sisältävät tietoja kaikkien väylämuotojen (tie, rata, vesiväylä) hankinnoista, ja ne koostetaan hankintakategorioittain. Hankintaohjelmat päivitetään kuukausittain.

### Hankintaohjelmat kategorioittain

- [Suunnittelu \(pdf\)](#)
- [Suunnittelu \(excel\)](#)
- [Investointien toteutus \(sis. tekniset järjestelmät ja laitteet\) \(pdf\)](#)
- [Investointien toteutus \(sis. tekniset järjestelmät ja laitteet\) \(excel\)](#)
- [Kunnossapito \(hoito ja käyttö sekä korjaus\) \(pdf\)](#)
- [Kunnossapito \(hoito ja käyttö sekä korjaus\) \(excel\)](#)
- [Maantielauttaliikenne \(pdf\)](#)
- [Maantielauttaliikenne \(excel\)](#)
- [Teettämis- ja hankintapalvelut \(pdf\)](#)
- [Teettämis- ja hankintapalvelut \(excel\)](#)
- [Tiedot ja mittauspalvelut \(pdf\)](#)
- [Tiedot ja mittauspalvelut \(excel\)](#)
- [Tietojärjestelmät ja -palvelut \(pdf\)](#)
- [Tietojärjestelmät ja -palvelut \(excel\)](#)

### Katso myös

[Hankintailmoitukset HILMAssa \(etsi Väylävirasto\)](#)

# Suunnitteluttaminen ja vesiväylätietojen hallinta

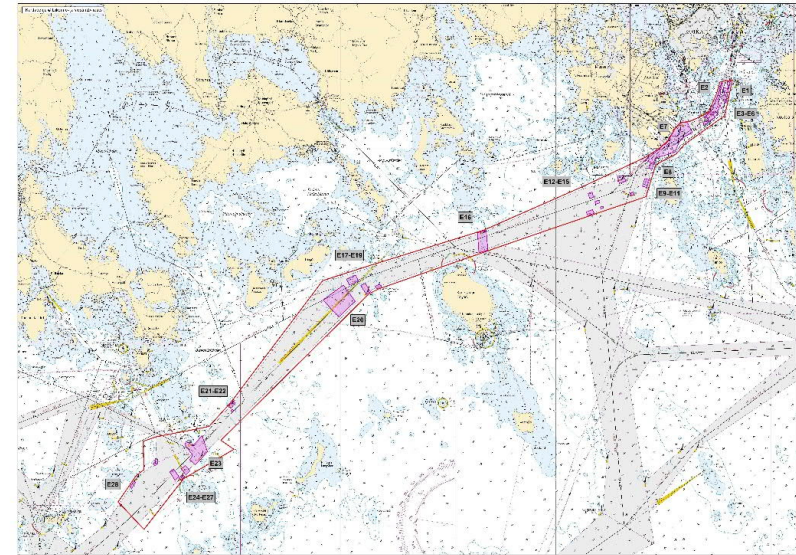
- Turvalaitteiden rakennesuunnittelua ja turvalaitteiden kuntotutkimuksia tilataan 0.2-0.3 M€ vuosittain.
- Pääosa tilataan *Taitorakenteiden puitejärjestelyn* kautta, jossa vesiväylille oma osio.
- Kiinteille merimerkeille kilpailutetaan yleistarkastukset vuosittain. Kiinteiden merimerkkien tarkastusväli on n. 8 vuotta.
- Vesiväylien erilaisiin väyläsuunnittelutehtäviin on kilpailutettu puitejärjestely, jonka kautta pääosa suunnitteluttamisesta hoidetaan (2023-26). Toimeksiantoja n. 0.3 M€ / vuosi.
- Vesiväylätietoja hallitaan 2022 käyttöönotetulla HAAVI-järjestelmällä.



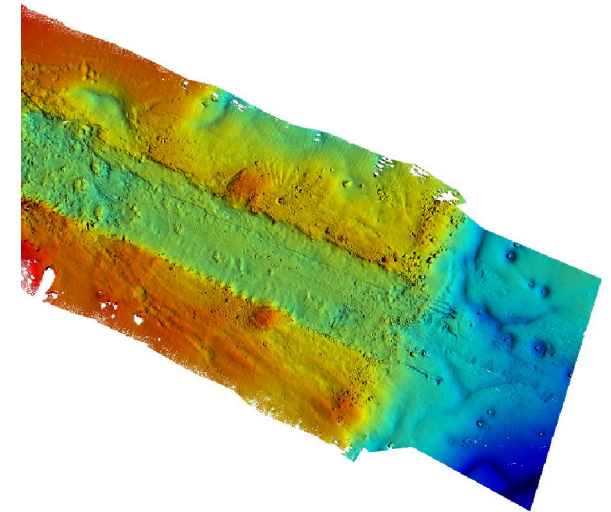


# Väylämerenmittaukset

- Tutkimuksiin ja merenmittauksen asiantuntijapalveluihin käytetään noin 1.3 M€
- Merenmittausohjelmassa painotetaan kauppamerenkulun väylien ylläpitomittauksia
- Kilpailutettu viisi laajempaa monikeilainmittauskohdetta
  - Kuudes kohde kilpailutusvaiheessa
- Puitesopimus monikeilainmittauksiin, kilpailutus loppuvuoden 2023 aikana
  - Markkinavuoropuhelu pidetty keväällä 2023
- Tankoharausmittausten puitesopimus 2022-2024
  - Vuoden 2023 tilaussumma n. 350 000 €
  - Tavoitteena tankoharauskaluston säilyminen ja ylläpito



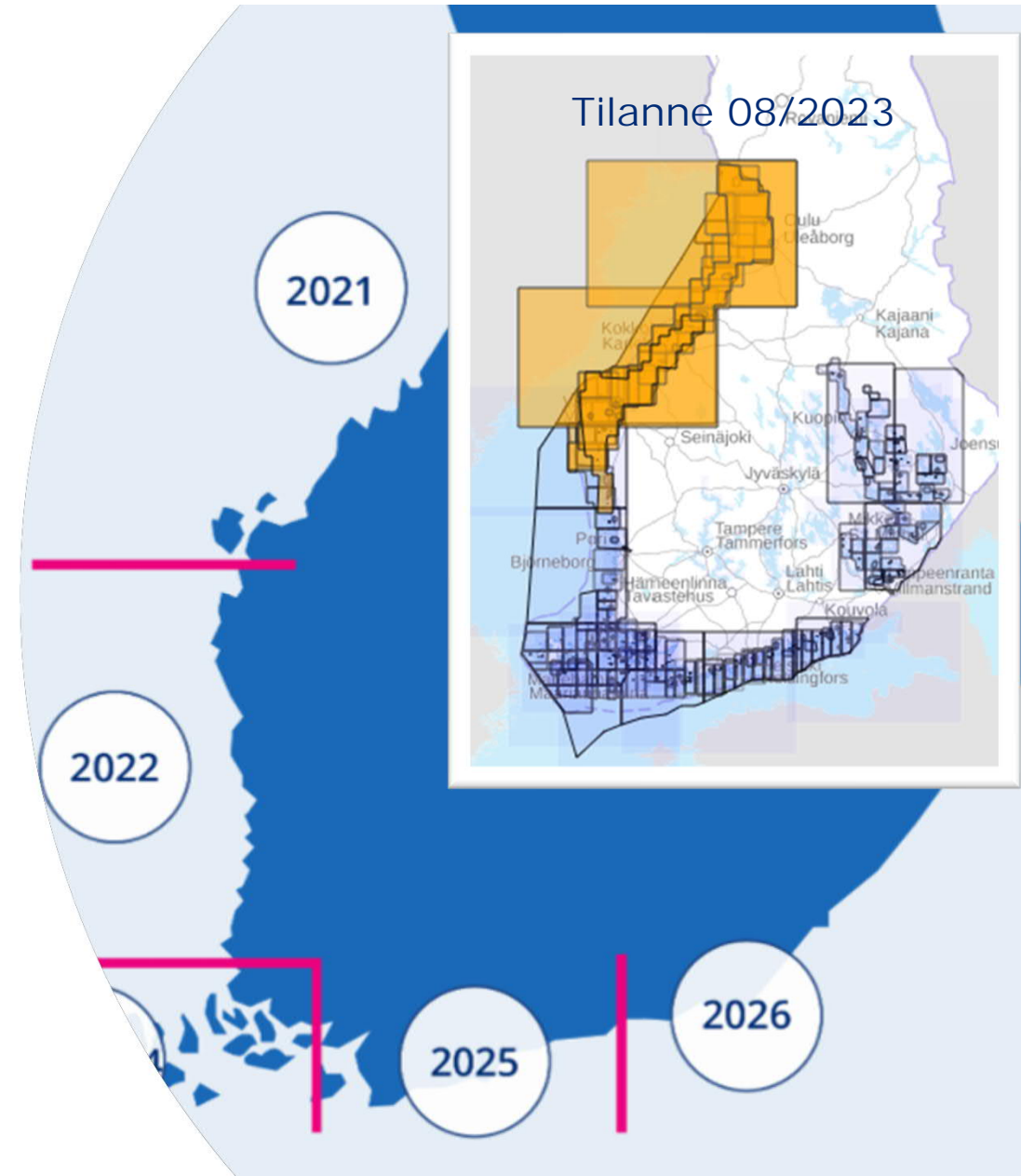
OPTEC  
Merenmittaus  
Merenmittaus





## N2000 väylä- ja merikarttaudistus

- Uusi vertaustaso N2000 (BSCD2000)
- Kaikki merikartat uusitaan
  - Aloitus Perämereltä 12/2021
  - Uudistus etenee vaiheittain
  - Suomenlahden itäosa arviolta 2026
- Vaikutus myös väylien käyttöön
  - Uusi väylien käytön ohjeistus 2021 (Traficom)



# Miksi uudistus tehdään?

- Itämeren valtiot ovat sopineet siirtymisestä yhteiseen vertaustasoon Baltic Sea Chart Datum 2000 (BSCD2000).
  - Suomen kansallinen realisaatio nimellä N2000
- Teoreettinen keskivesi; vertaustaso vaihtuu vuosittain
- N2000 huomioi maankohoamisen vaikutuksen vähenevänä veden korkeutena.
  - Uudistus yhtenäistää ja selkeyttää tilannetta merikartoilla ja vesiväylillä.
  - Uudistuksen myötä merenkulun turvallisuus ja tehokkuus paranevat.



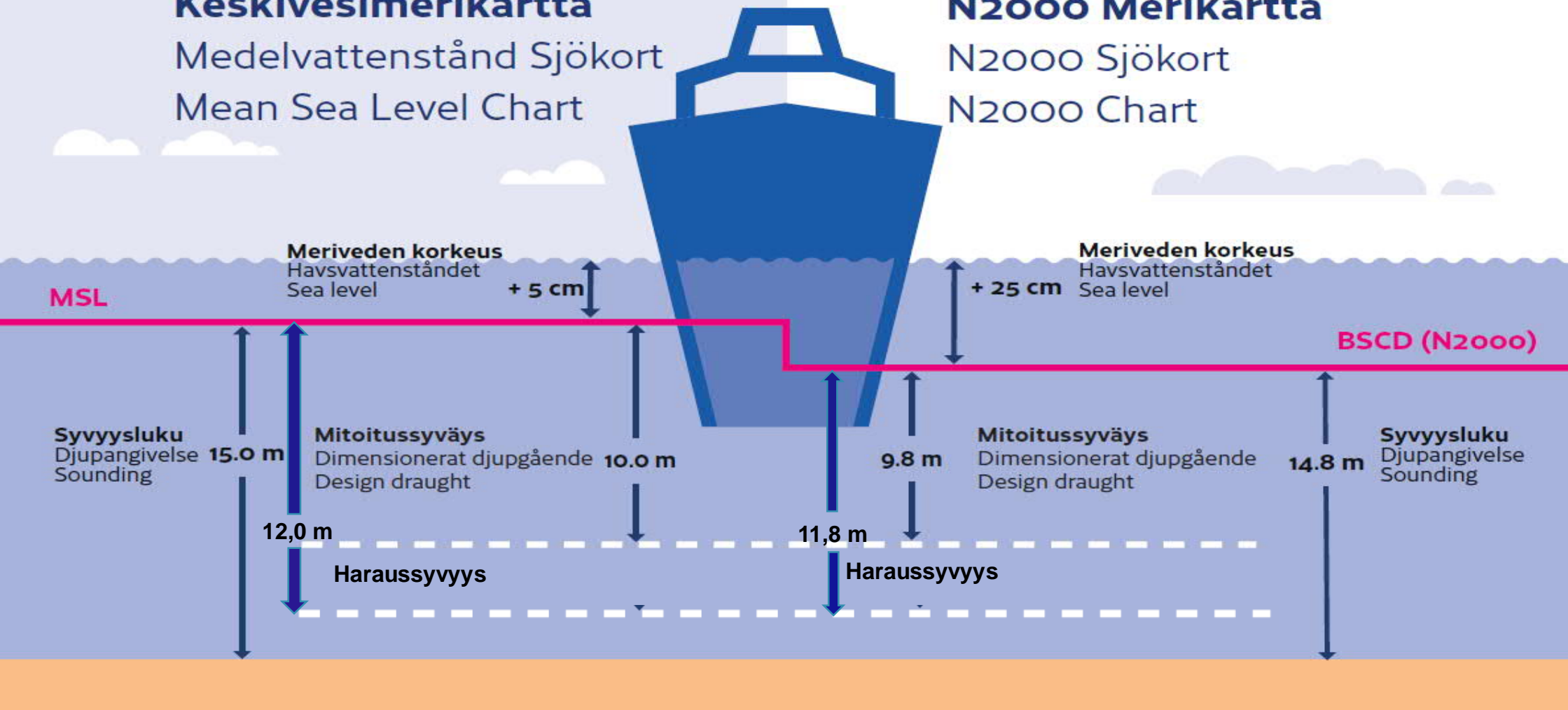
# Keskivesikartta vs. N2000 Merikartta

## Keskivesimerikartta

Medelvattenstånd Sjökort  
Mean Sea Level Chart

## N2000 Merikartta

N2000 Sjökort  
N2000 Chart



# Väyläviraston väylätiedon hallinnan visio on väyläverkon digitaalinen kaksonen

Digitaalinen kaksonen on virtuaalinen kopio fyysisestä väyläinfrastruktuurista ja sen kriittisistä komponenteista, sekä dynaamisista ilmiöistä kuten liikenteestä ja olosuhteista.

Se mahdollistaa kattavan ja ajantasaisen tilannekuvan sekä historian, ennustemallien, kehittyneiden algoritmien ja tekoälyn hyödyntämisen toimintojen ohjaamisessa, suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Digitaalinen kaksonen on tiedolla johtamisen työkalu.



# Digitaalisen kaksosen edellytykset ja mahdollisuudet

Digitaalinen kaksonen edellyttää laadukasta tietomallia (digitaalista mallia) sekä ajantasaista, monipuolista ja kattavaa tietoa väylistä, olosuhteista ja liikenteestä.

Digitaalinen kaksonen voi toimia vuorovaikutuksen alustana Väyläviraston, sidosryhmien ja väylien käyttäjien välisessä tiedonsiirrossa.

Ennen pitkää digitaalinen kaksonen mahdollistaa laadukkaamman tiedolla johtamisen ja perustoimintojen ohjaamisen tekoälyn, koneoppimisen ja kehittyneiden algoritmien avulla.

# Matkalla kohti digitaalista kaksosta





Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Simulaattoreiden alusmallien kehittäminen

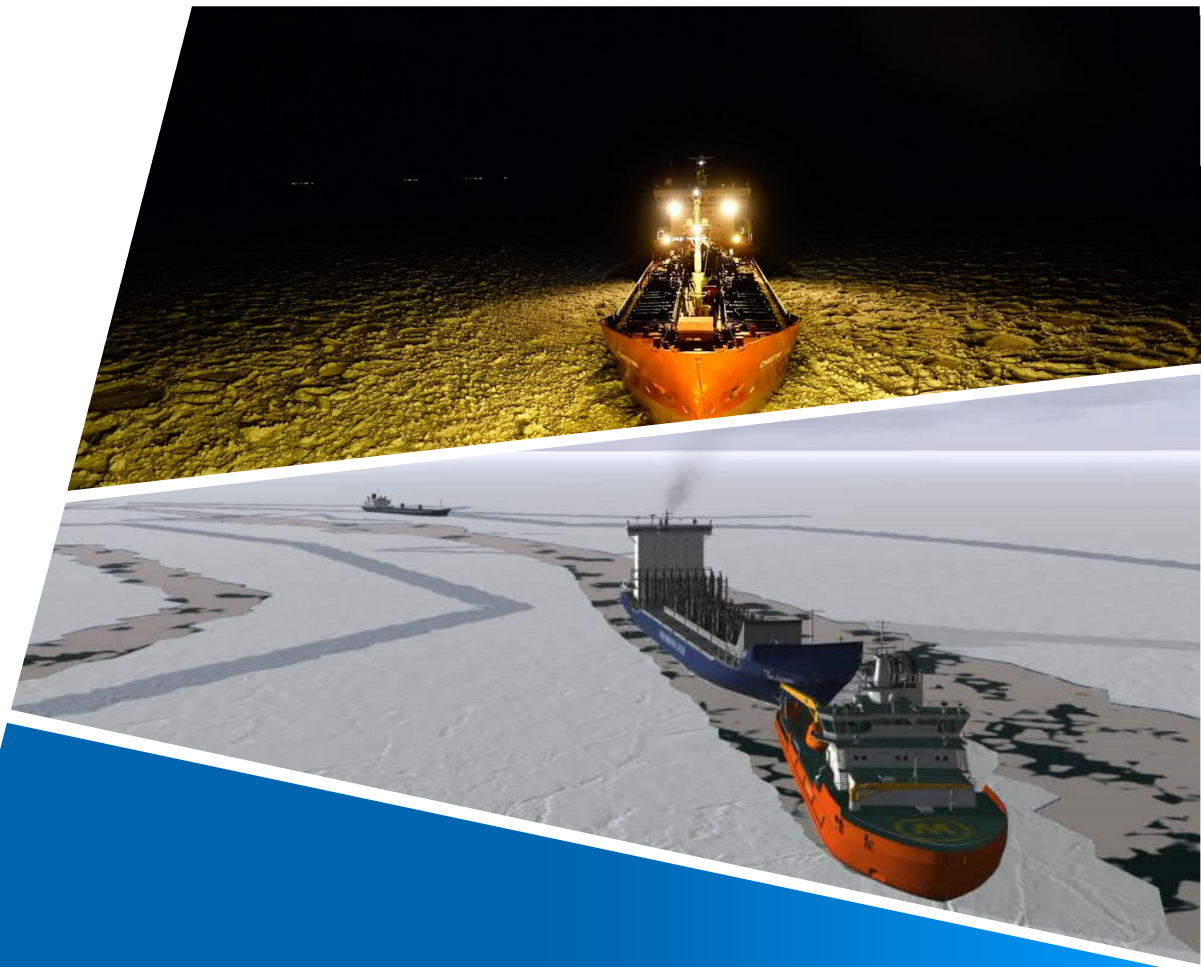
Laivasimulaattorit väylien  
kehittämisen tukena

Jarkko Toivola

5.10.2023



Väylävirasto  
Trafikledsverket





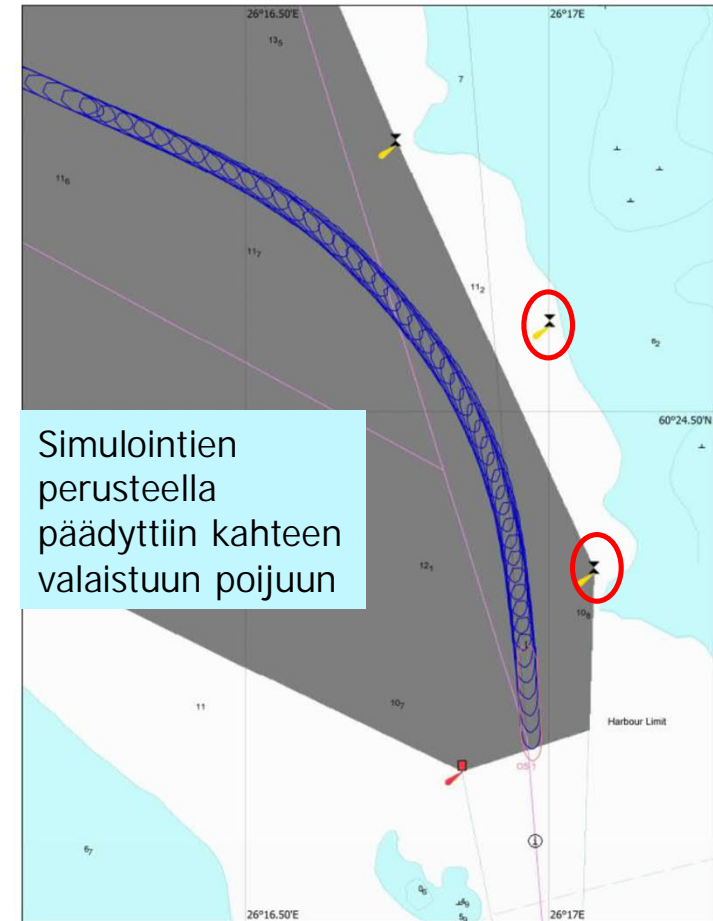
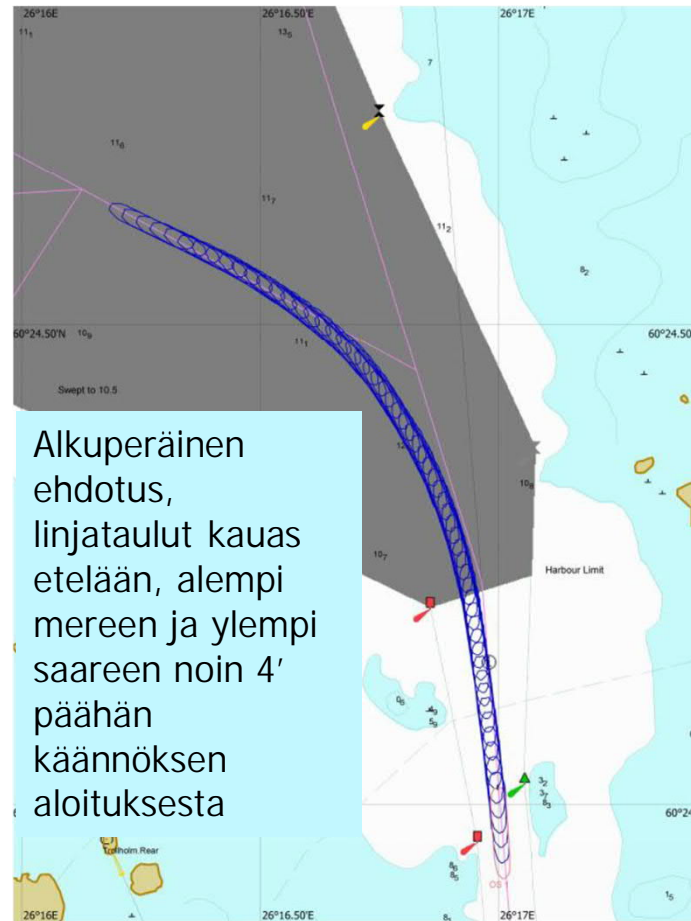
# Alussimulaattorien käytön yleisiä etuja väylien suunnittelussa ja kehittämisessä

- Kustannustehokkuus, väylän eri geometria/ruoppaus ja turvalaite ratkaisujen vaihtoehtojen toimivuus voidaan varmistaa ennen kalliita rakentamisinvestointeja
- Testaamisessa voidaan käyttää eri tyyppisiä ja kokoisia aluksia edustavia malleja.
- Testaamisessa voidaan varmistaa suunniteltujen ratkaisujen toimivuus eri sää- ja näkyvyysolosuhteissa
- Eri käyttäjät/testaajat voidaan varmuudella altistaa samoille olosuhteille, jolloin näkemysten vertailukelpoisuus paranee merkittävästi



# Case Loviisa: Erilaisten ajolinjojen vaikutus ja merkinnän niitä tukeva toimivuus

- Alkuperäisen ehdotuksen mukainen, kaukana etelässä oleva kallis linjatauluratkaisu ei tukenut hankalaa käännöstä kapeikkoon.
- Kaksi valaistua poijua oli kustannustehokas, mutta ennen kaikkea vaikeimman haasteen poistava ja ajosuoritusta tukeva ratkaisu myös huonompiin näkyvyysolosuhteisiin
- Haasteena edes kohtalaisen hyvän alusmallin löytäminen





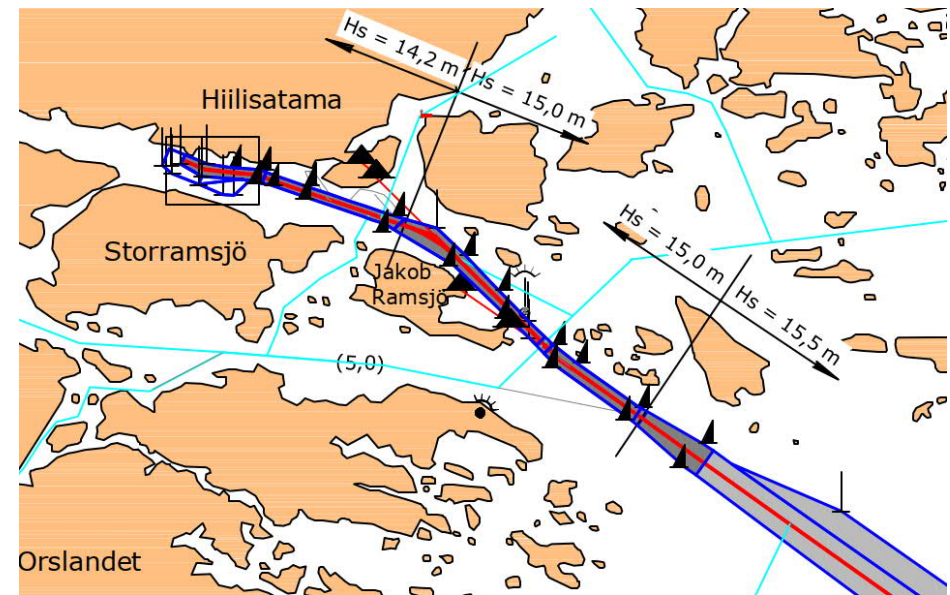
# Case FSRU 299x41,5x12 Inkooseen

- Merkittävästi mitoitusalueesta isompi
- Täydentäjät LNGC 1-4 kertaa/kk, jopa isompia kuin FSRU
- Talvioperointi, jo normaalitalvessa jäälukaton LNGC sitoo kaksi monitoimimurtajaa
- Simuloinnit ja koulutukset
- Operointirajat
- Ruoppaus ja turvalaitetarpeet
- Hinaajat



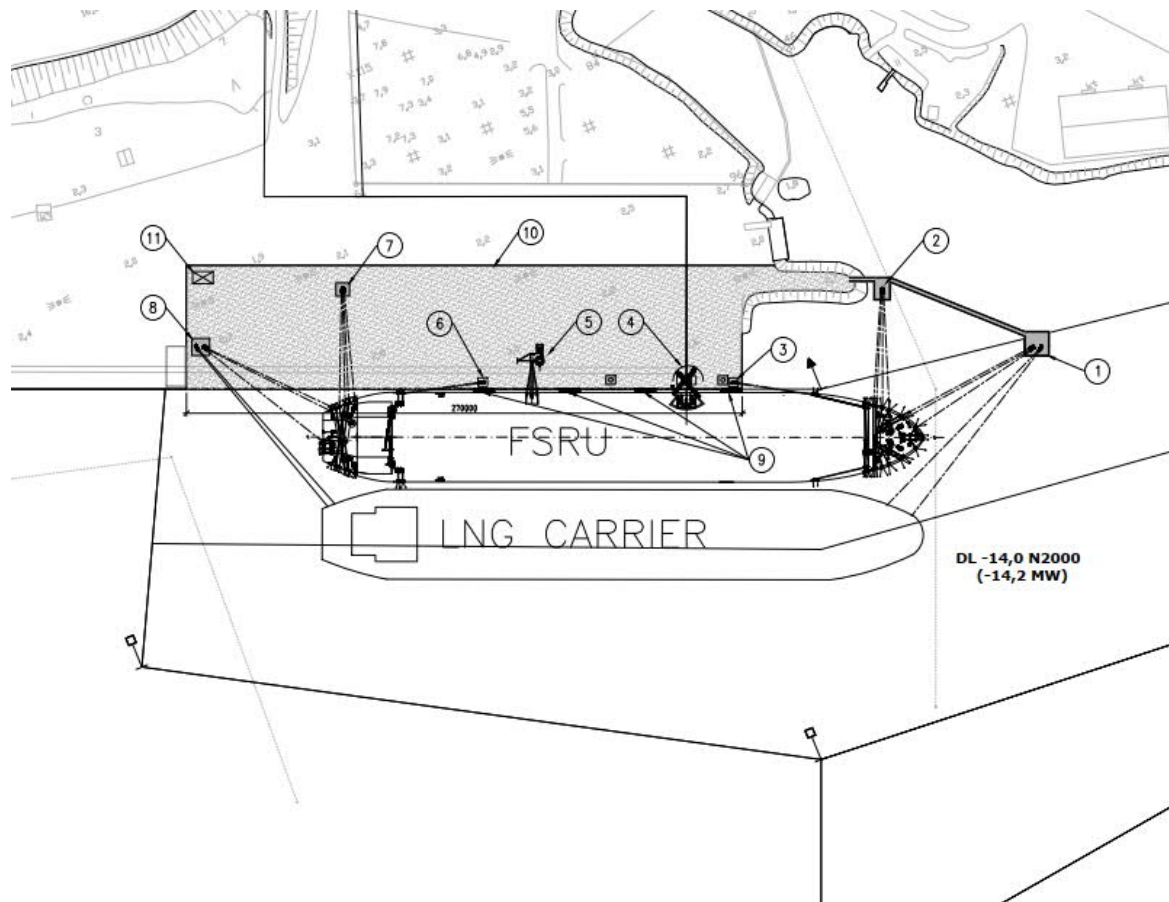
# Inkoo, Väylän kehittämisen lähtökohdat

- Väylän mitoitusalus 230 x 32 m (FSRU 291 x 43 m)
- Minimileveys 150 m
- Sataman pää hyvin ahdas
- Alusta avustaa 4 hinaajaa
- Alus käännetään ympäri noin 2 km ennen satamaa ja loppumatka tapahtuu peruuttaen
- LNG-terminaalialus on kiinni laiturissa ja tankkaava alus kiinnittyy sen kylkeen.
- Lähestymisessä pelivaraa on noin 35 m aluksen molemmin puolin
- Aikataulu ei sallinut luvitusta vaativia muutoksia





# Inkoo, Alusten kiinnitys



Toistuvaksi  
normaalioperoinniksi erittäin  
ahdas, S-mutkaa seuraava  
LNGC:N tulo ja lähtö FSRU:n  
kylkeen neljän hinaajan  
avustamana

# Inkoo

## Operoinnin haasteita

- Ylisuuri, tuuliherkkä alus, aluksen hidas reagointi
- Pitkä peruutusmatka
- Tilan puute (hinaajilla noin 40-50 m pitkä hinausköysi). Neljän hinaajan käytöstä ei ole kokemuksia Suomessa
- Merkinnän tulee toimia sekä LNG alukselle (komentosilta noin 45 m korkeudessa) että hinaajille (komentosilta noin 10 m korkeudessa)
- Merkinnän tulee osoittaa sekä LNG-aluksen että hinaajien käytettävissä oleva väylätila. Väylätilan käytön maksimointi.
- Satamaa lähestyttäessä hinaajien tulee nähdä LNG-aluksen sijainti suhteessa väylätilaan
- LNG-alukselta kyettävä havainnoimaan aluksen liiketila
- Ratkaisulla oli **KIIRE**, normaalisti vastaavat hankkeet 6 vuotta, nyt toteutus suunnittelusta toteutukseen 6 kuukautta

# Inkoo

## Ratkaisuja

Heti aluksi hahmotelma tulevasta väylämerkinnästä – miten saadaan auttavasti toimiva pikaratkaisu?

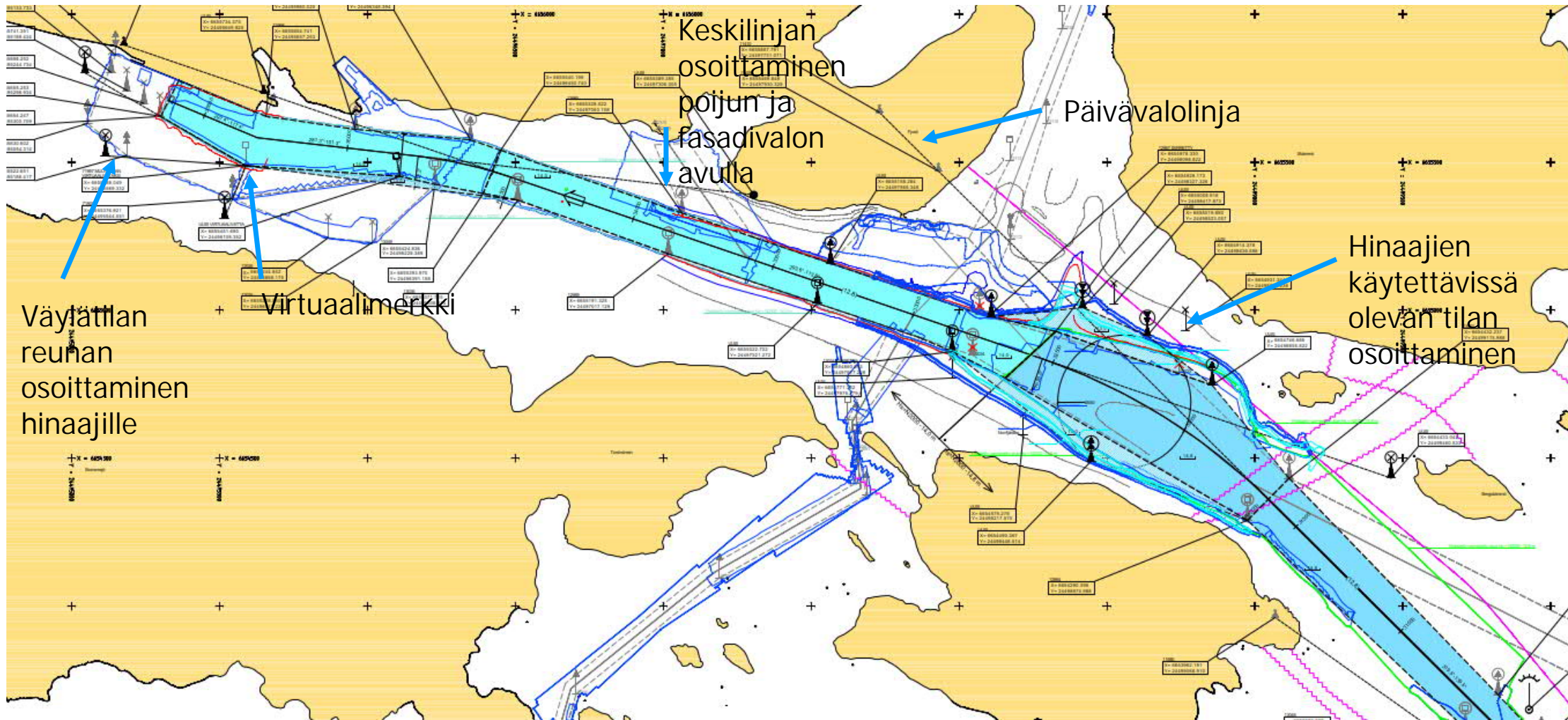
- Hinaajapäälliköt, luotsit ja Traficom pohtimaan ratkaisuja
- Riittävän sopivien simulaattorimallien saatavuuden varmistaminen (Novia & Force). Operaation hitaat nopeudet ja isot olosuhdemarginaalit mallien realismi vaatimuksia osin helpottava tekijä
- Tutustumisajoja ja eri merkintävaihtoehtojen nopea arviointi simulaattorissa (Novia)
- Lisää pohdintaa ja merkinnän jatkokehittämistä, sitten takaisin simulaattoriin (Force)
- Yhteinen näkemys merkinnästä
- Lisää harjoittelua (Novia)

# Inkoo, Merkintäratkaisut

- Kaksi päivävalolinjaa
- Uusi poijupari sataman tulolinjalle
- Valojen synkronointi ja kaukohallinta
- Kaksi virtuaalista merkkiä
- Merkinnän suunnittelu siten, etteivät poijut ole hinaajien tiellä
- Hinaajien käytössä olevan alueen osoittaminen erikoismerkein
- LNG-alukselle käytettävissä olevan tilan osoittaminen hinaajille reunaa osoittavan poijuparilinjojen alulla
- Väylän keskilinjan osoittaminen myös linjassa olevien poijuparien/fasadivalon avulla.



# Inkoo, Merkintäratkaisut



# Inkoo, Simulointien käyttö suunnittelussa ja toimivuuden varmistamisessa

Merkintäratkaisuja ja operointirajoja testattiin ja harjoiteltiin simulaattoreissa (Turku Novia ja Force Tanska)

- Luotsit ja hinaajien päälliköt, Väylä, Traficom ja Ramboll (Gasgridin edustana)
- Pääpaino operaatioiden ja menettelyiden harjoittelemisessa, operointirajojen ja poikkeustilanteiden hallinnassa sekä turvalaitemuutosten toimivuuden varmistamisessa
- Harjoittelu ja väylän toimivat ensivaiheen muutokset ovat jo varmistaneet häiriöttä ja turvallisesti sekä FSRU:n saapumisen, että 13 ison LNGC:n käynnin Inkoossa
- Turvallisuutta ja toimivuutta edelleen kehittävät, luvitusta edellyttävät tarpeet tunnistettiin jo näissä simuloinneissa, ennen kuin ensimmäistäkään todellista operaatiota oli suoritettu.

Väylän lisämittaukset suoritettu ja ruoppausten, sekä niistä johtuvien merkintämuutosten toimivuuden testaus ja arviointi simulaattorissa tämän vuoden aikana





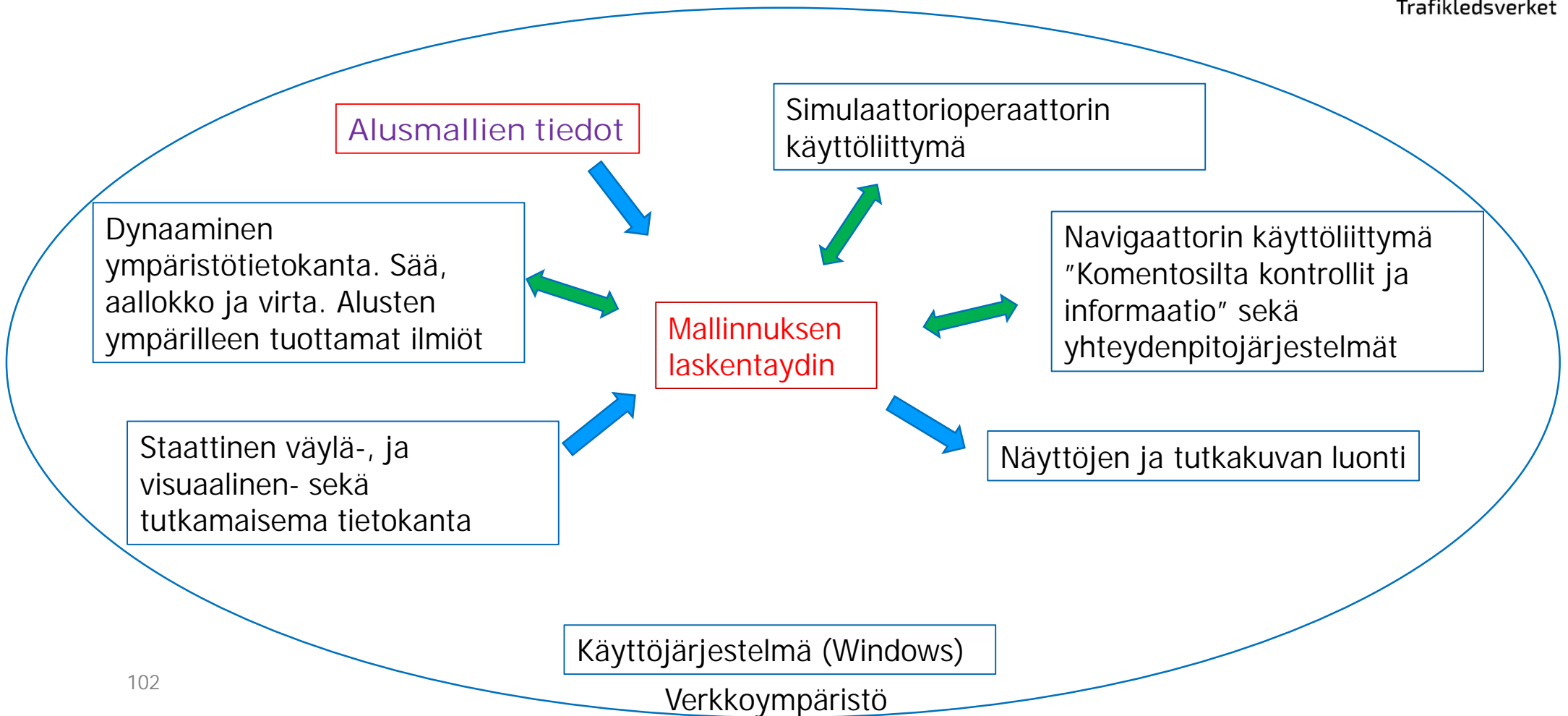
Miksi tarvitaan hyviä alusmalleja  
"Kahva edellä kaarteeseen"

# Videopeli vai vaikeiden asioiden realistisen tutkimisen ja kehittämisen työkalu?

- Aikaisemmin vain tutkimuslaitosten simulaattoreissa käytettyjen alusmallien tarkkuus mahdollisti haasteellisempien alusten käsittelytilanteiden tutkimisen ja harjoittelun.
- Koulujen käyttämät simulaattorit ja niiden mallit soveltuivat aiemmin lähinnä merenkulun perusasioiden periaatteiden opettamiseen ja harjoitteluun. "Meriteiden säännöt"-taso
- Simulaattorien mallinnustarkkuuden mahdollisuudet ja kyky kuvata eri ilmiöiden vaikutuksia on parantunut merkittävästi, mutta vapaasti saatavien mallien laatuun ei ole panostettu kuin yksittäisten, pääosin ei vapaasti saatavien mallien kohdalla.

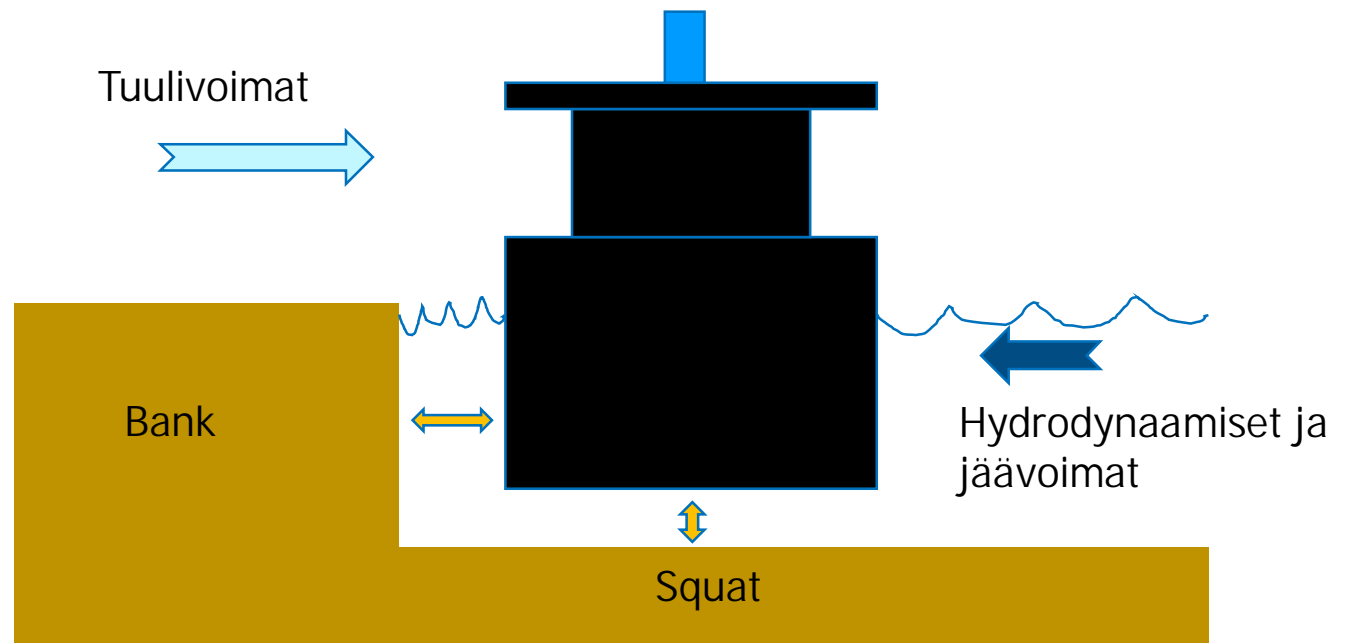


# Alussimulaattorien tiedonkäsittelyn toimintojen peruskomponentit



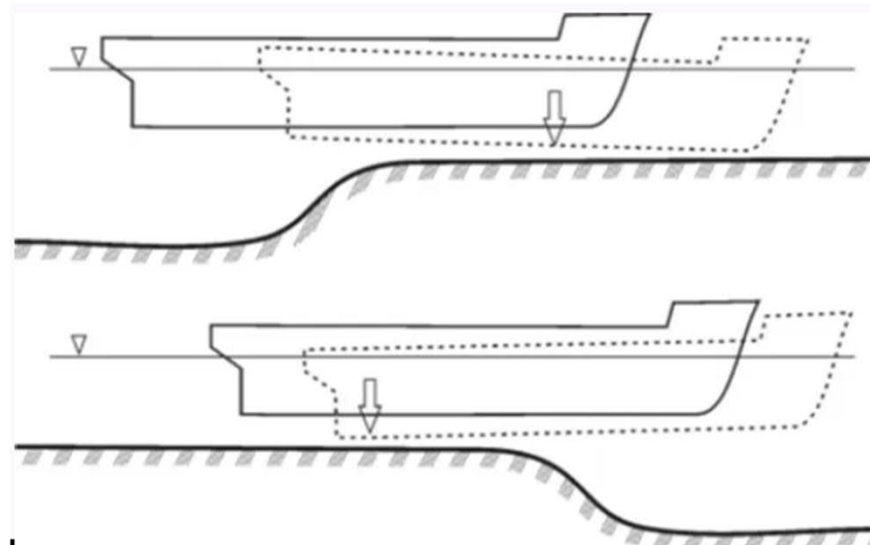
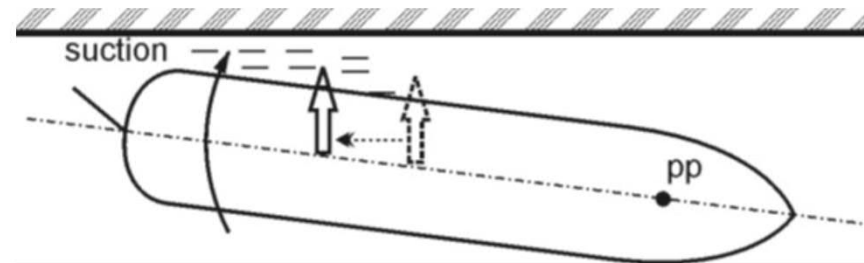
# Miksi laivan simulointi on lentokonetta vaikeampaa ?

- Liikutaan kolmen (tai oikeastaan neljän, jää) elementin rajapinnassa. Lentokoneet lähtökohtaisesti vain yhdessä elementissä
- Laivan virtausdynamiikka usein turbulenttista, mutta laiva sentään kelluu. Laminaarisen virtauksen irrotessa siivestä lentokone sakkaa ja putoaa taivaalta.
- Lentokoneita rakennetaan aidosti pitkinä sarjoina, kaksi sisarlaivaa ovat "sarja"
- Vaikuttavat voimat ovat kasvavat suhteessa nopeuden neliöön ja vesi on nesteenäkin ilmaa "kovempi" väliaine. Näin suhteellisen pienetkin nopeudet aiheuttavat suuria voimia



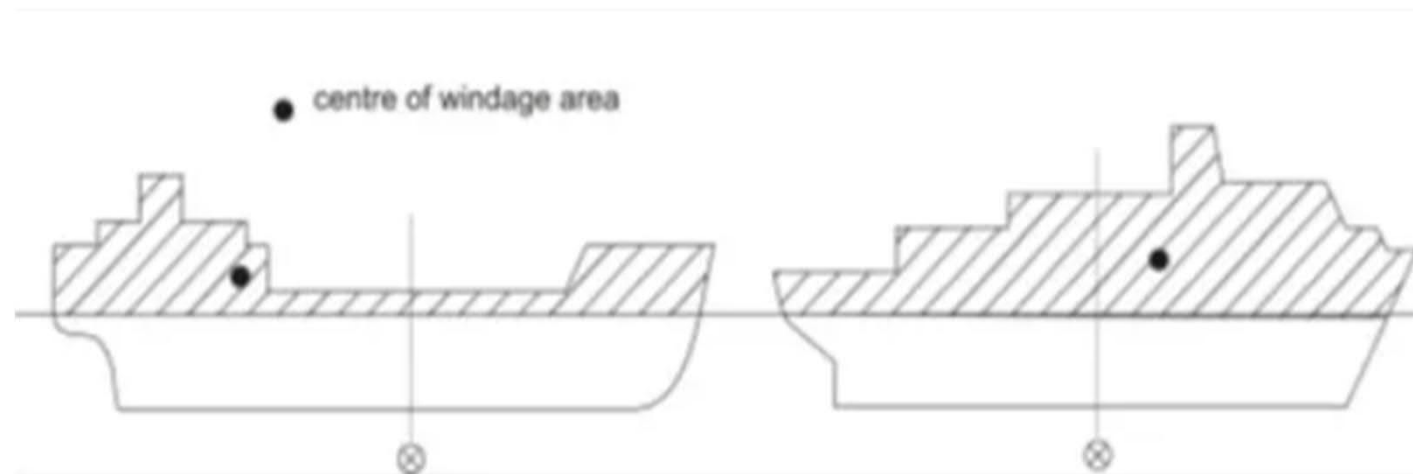
# Penkan tai toisen aluksen sekä pohjan vaikutus liikkuvaan alukseen

- Bernoullin laki vaikuttaa
- Penkka/toinen alus imee ja kääntää
- Matala varavesi imee alusta syvemmälle



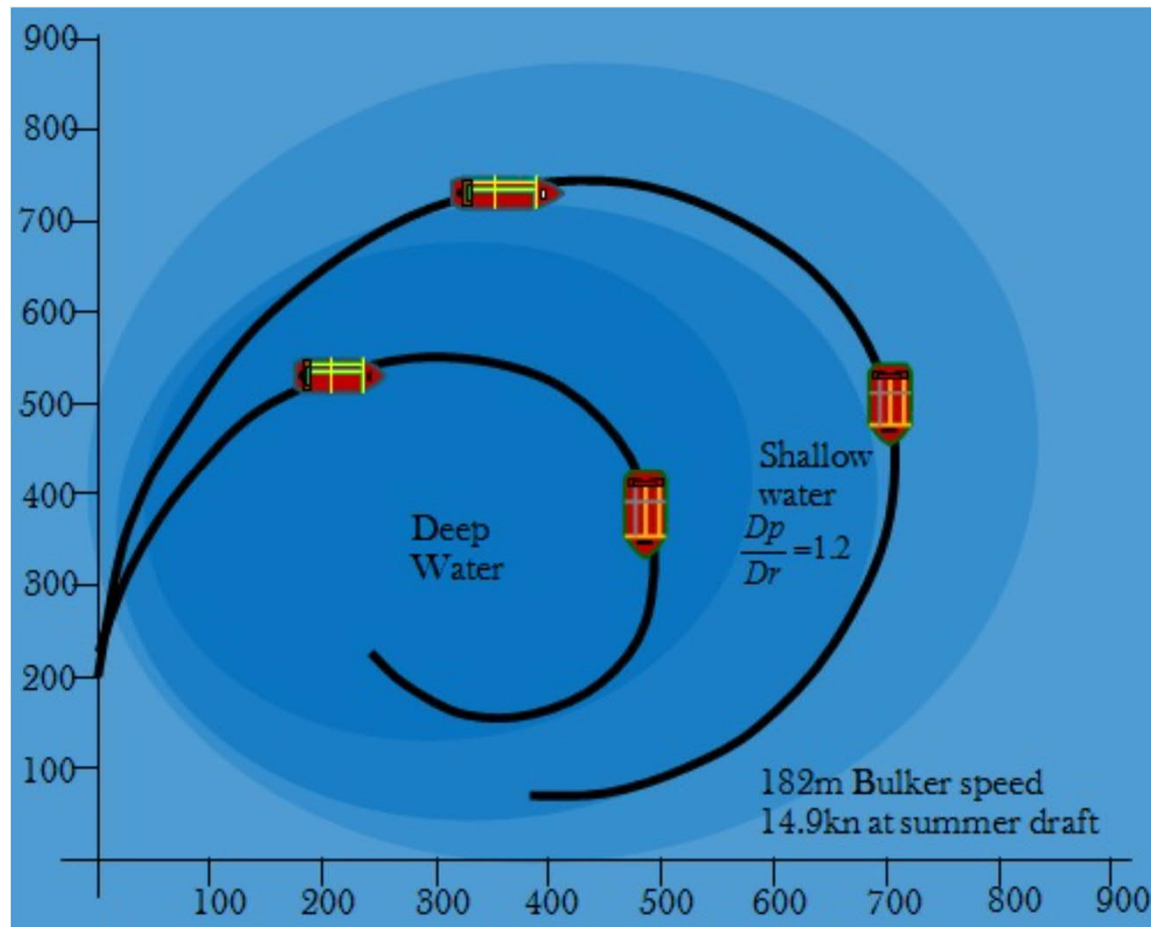
# Tuuli ja virta sekä sortavat että kääntävät alusta

- Tuulen vaikuttavina tekijöinä sekä vedenpäällisen pinta-alan suuruus ja painopiste ja niiden suhde vedenalaisen pinta-alan suuruuteen ja painopisteeseen
- Virta vaikuttaa vain vedenalaiseen osaan alusta
- Myös aluksen liiketila vaikuttaa lopputulokseen aluksen käyttäytymisessä "Pivot Point"





# Matala vesi heikentää alusten kääntymisominaisuuksia



# Muita mallin ja tulosten tarkkuuteen sekä käytettävyyteen vaikuttavia mallinnustekijöitä

- Alukset eroavat käyttäytymiseltään todella merkittävästi toisistaan jo saman tyyppisten alustenkin välillä
- Aluksen käänöskäyttäytymisen erot lastissa ja painolastissa sekä liikuttaessa eteen tai taaksepäin, "Pivot Point"
- Aluksen kallistuman vaikutus kääntymiseen ja syväyden muutoksiin
- Aallokon vaikutukset
- Koneiston ja ohjailujärjestelmien käytöksen mallinnustarkkuus
- Ulkoiset voimat, hinaajat, kiinnitysköydet ja ankkuri
- Simulaattorin käyttöliittymä navigaattorille
- Visualijärjestelmän ja tutkakuvamallinnuksen ominaisuudet
- Simulaattorin tallennus ja "Replay" ominaisuudet

# Oikein kaikissa tilanteissa ja olosuhteissa käyttäytyvät mallit

- Laivasimulaattoreissa ei voida käyttää virtausmekaniikan (CFD) varaan johtuen sekä laskentakapasiteetin rajoitteiden että ilmiöitä kuvaavan tieteellisen tiedon rajoitteista
- Riittävän voimienlaskentataajuuden saavuttamiseksi käytetään yksinkertaistuksia.
- Laskentataajuuden taattava sekä riittävä voimienlaskentataajuus että ruudunpäivitysnopeus
- Tarvitaan sekä perusmerikokeita tarkempaa mittaustietoa mutta mallinnustekniikoista johtuen lopulta
- Käytännössä lähtötietojen perusteella luotua alusmallia on aina hienosäädettävä kokeneiden alusten käsittelijöiden ja kyseisen simulaattorin mallinnusmenetelmät tuntevan henkilön yhteistyössä



# Case Saimax93

- Ensimmäisessä vaiheessa puutteellista määrittelyä sekä tiedonkatkoksia niin tilaajan, simulaattorikeskuksen kuin alusmallin toimittaneen simulaattorivalmistajan välillä
- Seurauksena alussa toimimaton alusmalli
- Kun mallin säätöprojekti saatiin toteutettua, olivat mukana olleet kokeneet Saimaan luotsit sitä mieltä, että malli käyttäytyy jopa kanavassa erittäin tarkasti esikuviansa mukaisesti
- Vaikka kanavalla ei nyt ole liikennettä, voidaan mallia käyttää rannikon pienen aluskaluston käyttämien väylien kehittämiseen, sekä rannikon ja Saimaan luotsausosaamisen ylläpitoon





# Mitä seuraavaksi?

- Pyrimme yhdessä Finnpilotin ja tiettyjen muiden toimijoiden kanssa käynnistämään varsin nopeasti pilottiprojektia, jossa luodaan muutamia vapaasti käytettäviä laadukkaita alusmalleja eri tyyppisistä aluksista.
- Tämän projektin tarkoituksena on perehdyttää osallistujat mallien säätötyöhön ja luoda resurssit jatkossa kustannustehokkaasti toteuttaa lisää korkealuokkaisia alusmalleja,
- Näitä malleja käytetään jatkossa niin väylien kehittämisessä, kuin myös luotsauksessa ja talvimerenkulussa tarvittavien osaamisten varmistamisessa
- Väylien kehittämiseen tarvittavien mallien osalta rahoitus pyritään löytämään Väyläviraston kautta.
- Talvimerenkulkuun tarvittavien mallien osalta rahoitus tulee WINMOS3 hankkeen kautta.
- Asiasta mahdollisesti kiinnostuneet tahot voivat tässä vaiheessa olla alustavasti yhteydessä [jarkko.toivola@vayla.fi](mailto:jarkko.toivola@vayla.fi)



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# LOUNAS

Jatketaan klo 13.00

# Merituulipuistosuunnitelmat merialueella ja tuulipuistojen suunnittelua koskevat ohjeet

Vesiväyläpäivä  
5.10.2023

Janina Tapia Cotrino ja Lauri Kuuliala





# Sisältö

Tavoitteet ja virastojen roolit

Yhteensovittavat intressit merenkulussa ja merituulivoimassa

Alusten liikkuminen merellä ja merituulivoimalat

Tilannekuva: Merituulivoimahankkeet eri alueilla ja viranomaisten vaikutusmahdollisuudet

Merituulivoiman ja merenkulun sekä merenkulun infrastruktuurin yhteensovittaminen – ohje

Vaikutukset meriliikenteen toimivuuteen ja talvimerenkulkuun

Tulevaisuuden näkymiä

# Tavoitteet ja virastojen roolit

- Turvallisen ja sujuvan merenkulun varmistaminen
- Suomen kauppamerenkulun toimintaedellytysten turvaaminen
- Jäänmurron ja talviolosuhteiden erityispiirteiden huomioiminen

**TRAFICOM**  
Liikenne- ja viestintävirasto

Merenkulun turvallisuusviranomainen

Liikennejärjestelmän toimivuus



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Talvimerenkulun järjestäminen

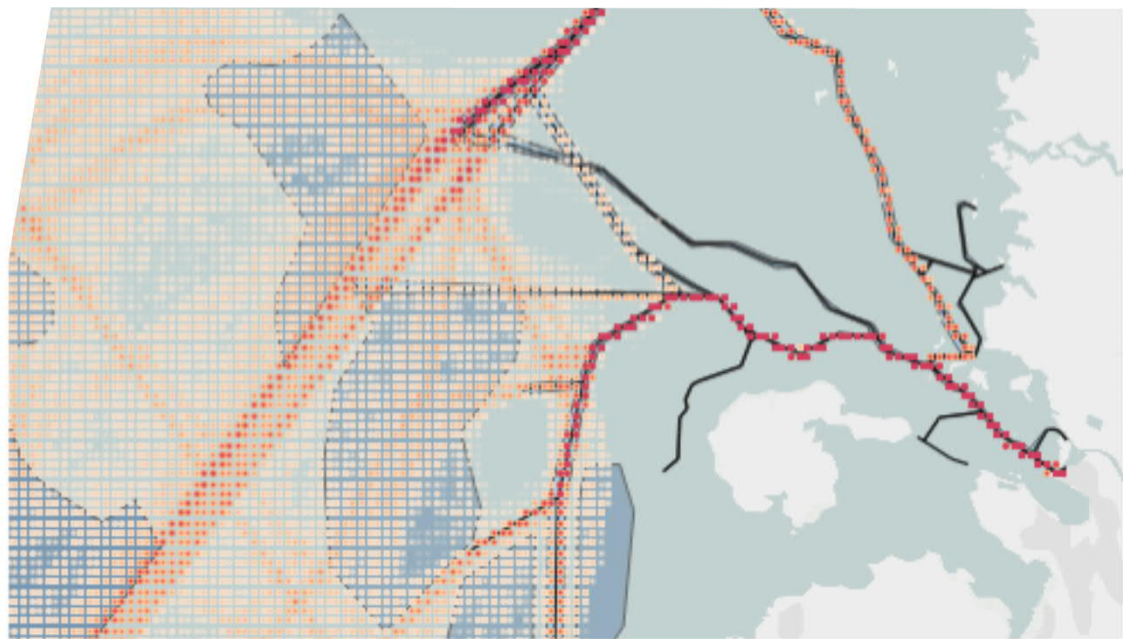
Väylien saavutettavuus





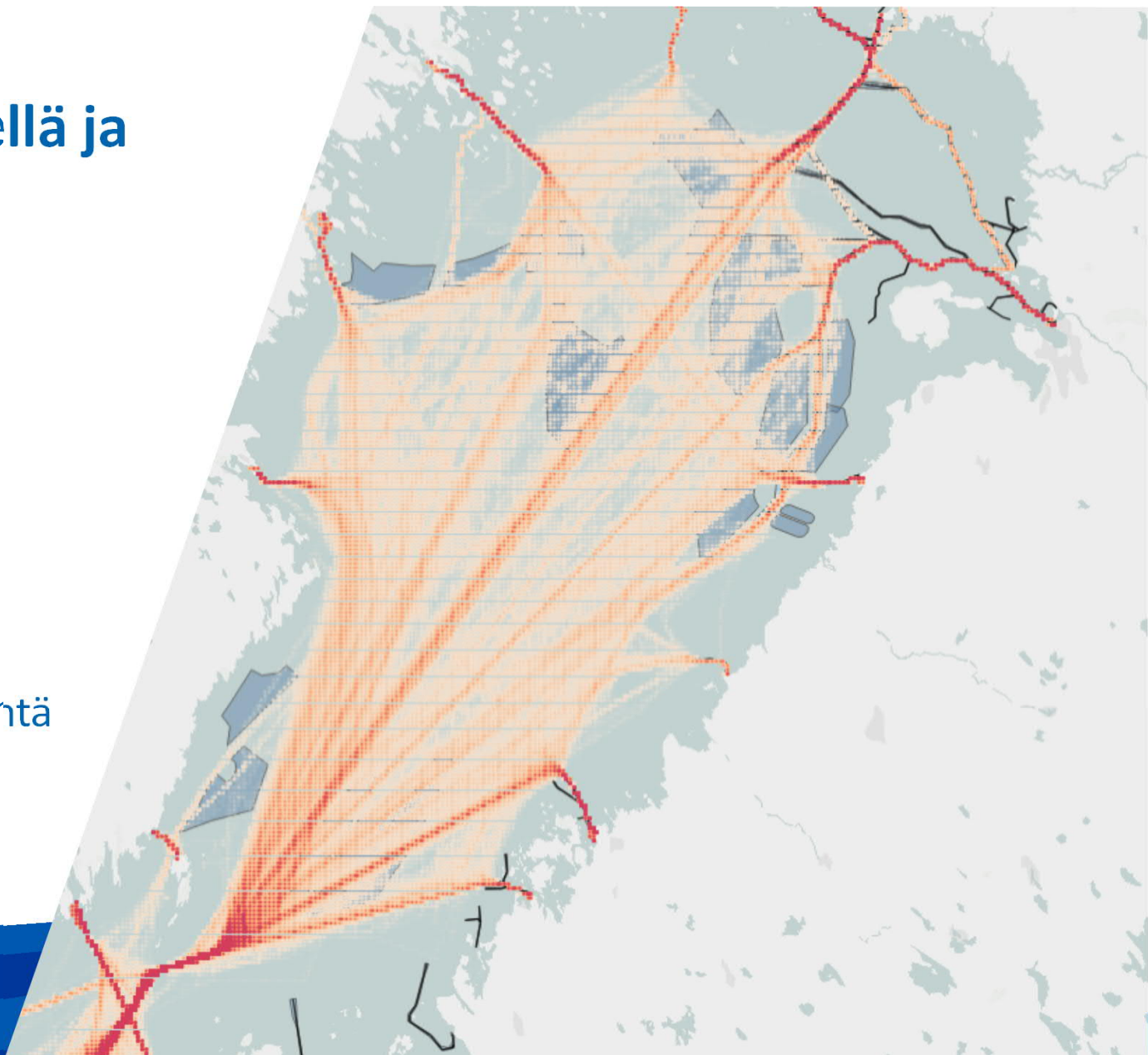
# Yhteensovittettavat intressit merituulivoimassa

- Kunnat, maakunnat, teollisuus ja satamat tarvitsevat sekä merituulivoimaa, että merenkulkua
- Merituulivoimapuistojen yhteisvaikutus merenkululle voi olla hyvin merkittävä ilman koordinaatiota
- Aito tarve eri intressien yhteensovittamiseen



## Alusten liikkuminen merellä ja merituulivoimalat

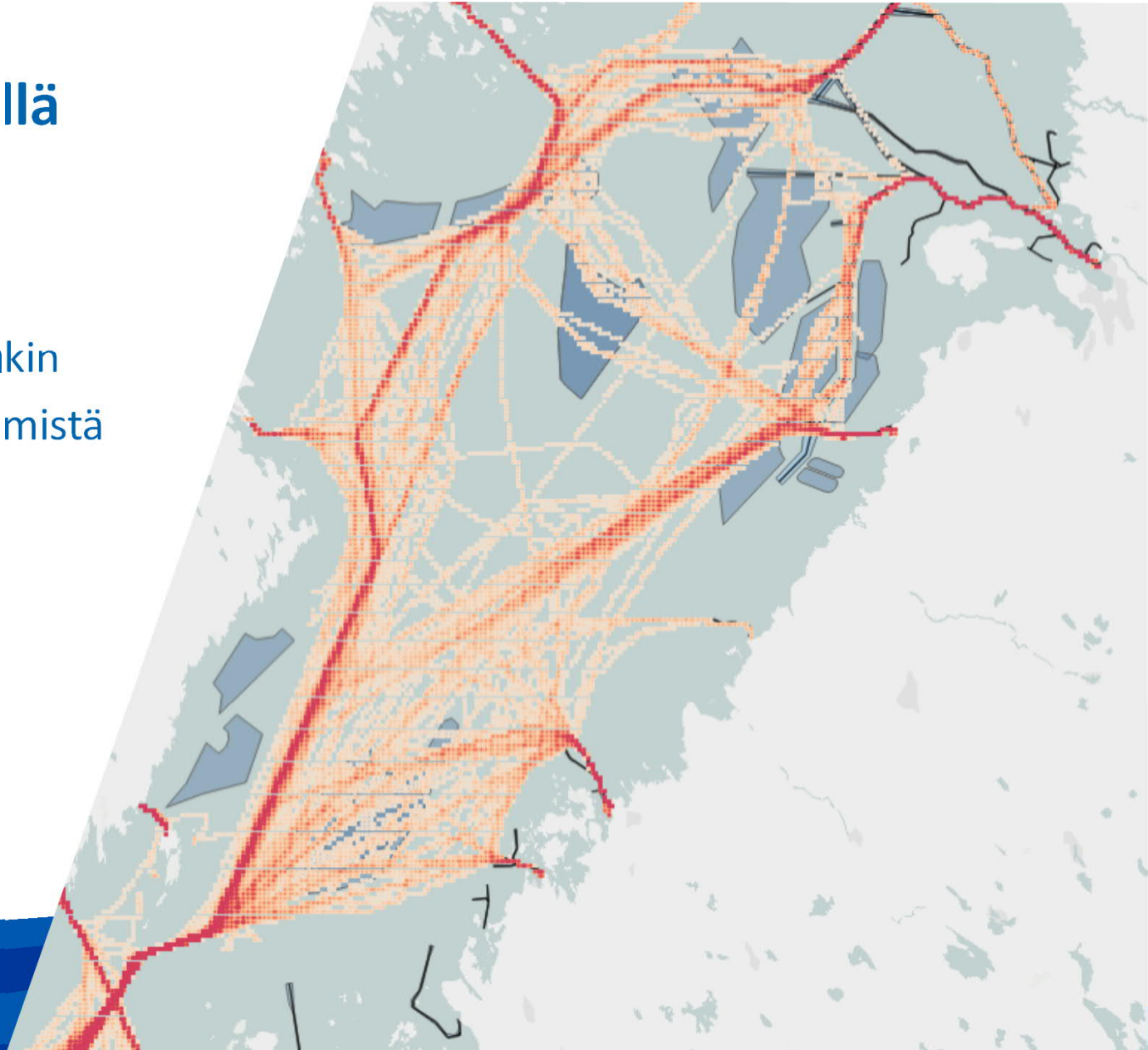
- Avovedessä väylät ja liikenteenjakoalueet ohjaavat alusten käyttämiä reittejä
- Alukset pyrkivät ajamaan mahdollisuuksien mukaan lyhintä reittiä ajan ja polttoaineen säästämiseksi





## Alusten liikkuminen merellä ja merituulivoimalat

- Jääpeitteen aikana tilanne kuitenkin muuttuu ja liikenne kulkee sieltä mistä sen on mahdollista kulkea



# Merenkulun ja merituulivoiman yhteensovittaminen

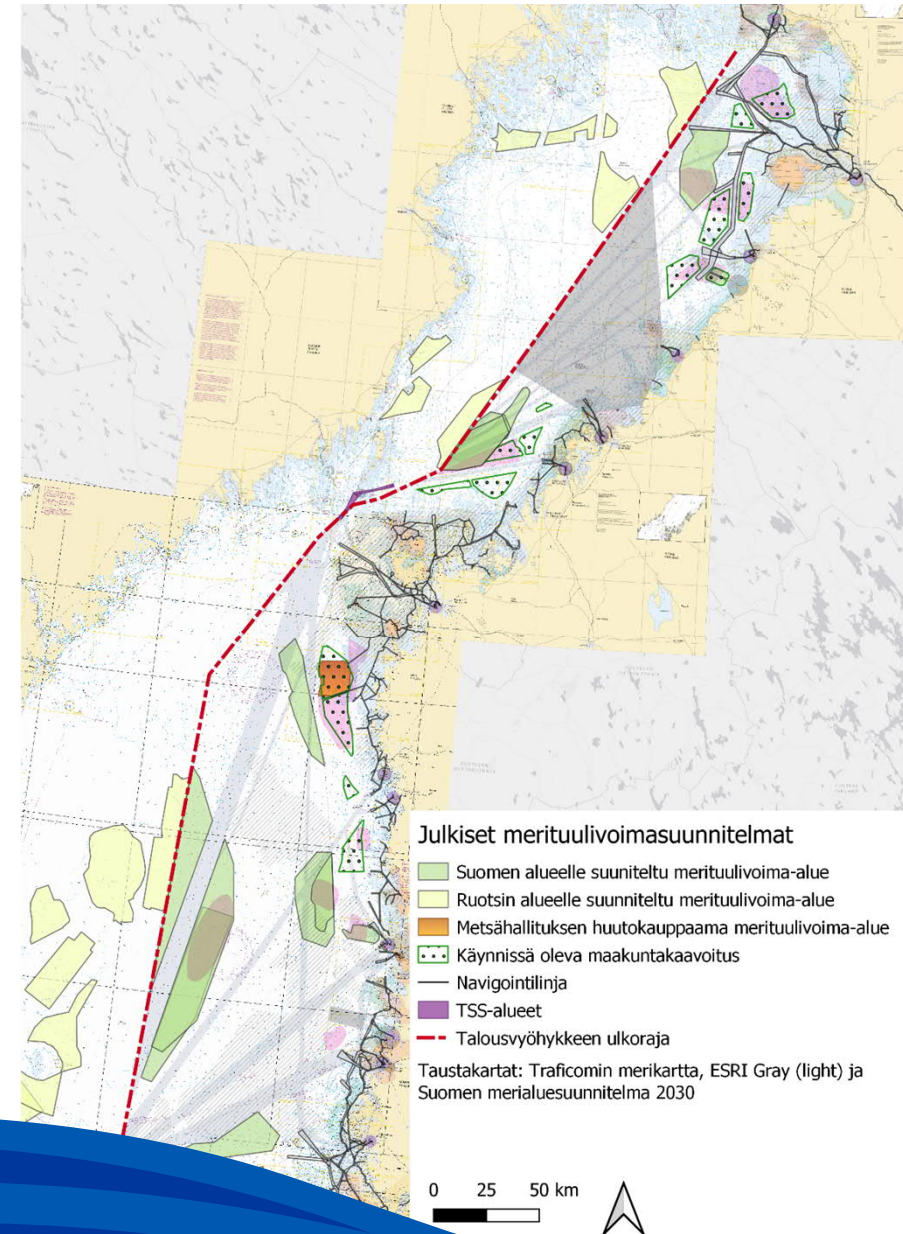
- Merituulivoimapuistot tulevat muuttamaan alusten reittejä avomerellä
- Väylien saavutettavuudesta on pidettävä huolta
- Oma kysymyksensä ovat jäänmurtokauden reitit ja jäänmurtajien käyttämät reitit





# Tilannekuva

- Tällä hetkellä Suomen merialueilla kymmeniä eri merituulivoimasuunnitelmia
  - suunniteltujen alueiden koot vaihtelevat useista sadoista neliökilometreistä jopa yli 1000 km<sup>2</sup> alueisiin
- Ruotsin merialueille kohdistuu vielä enemmän tuulivoimasuunnitelmia kuin Suomen merialueille
- Karkea arvio merituulivoimahankkeen toteuttamiselle on noin kymmenen vuotta (luvut 5-7 v ja rakentaminen 2-3 v)



# Merialueen eri käyttömuotojen yhteensovittaminen ja käytettävissä olevat keinot

Aluevedet

Ahvenanmaa

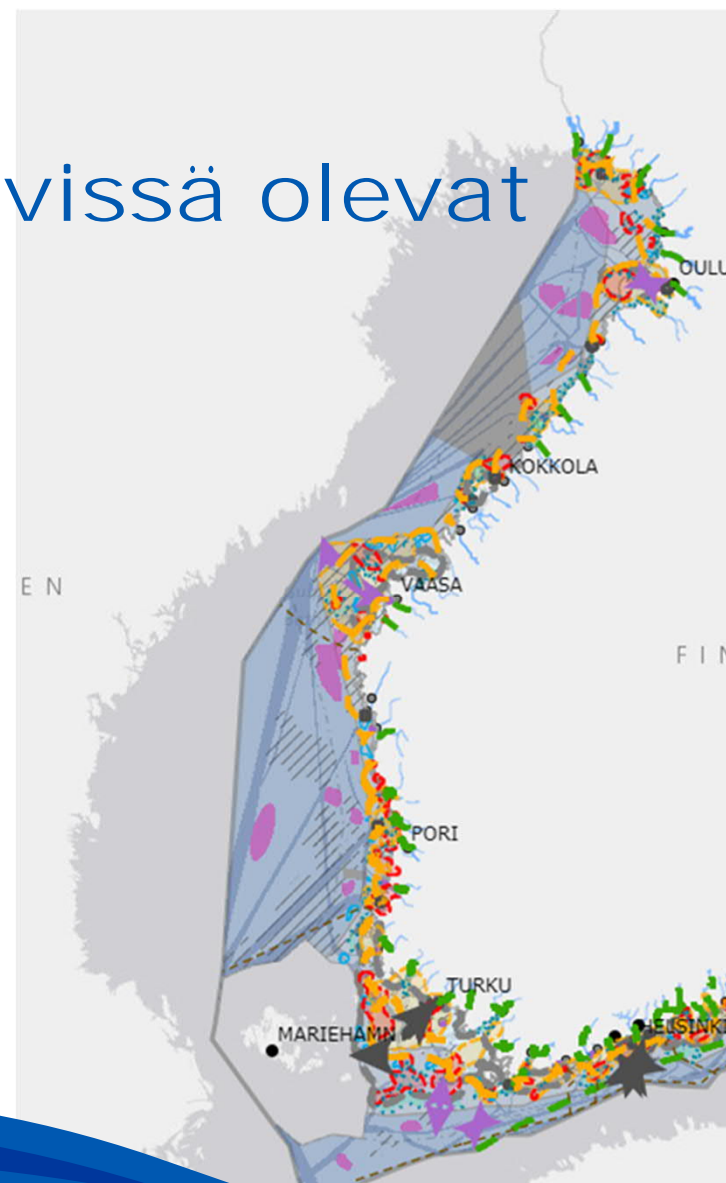
Talousvyöhyke

Ruotsin talousvyöhyke ja aluevedet

**TRAFICOM**  
Liikenne- ja viestintävirasto



Väylävirasto





# Liikenne- ja viestintäviraston sekä Väyläviraston ohje

Merituulivoiman ja merenkulun sekä  
merenkulun infrastruktuurin  
yhteensovittaminen

# Ohjeen keskeinen sisältö

- Tuotu esille merenkulun ja merituulivoimapuistojen yhteensovittamisessa huomioitavia asiakohtia
- Kuvataan virastojen menettelytapoja merituulivoimapuistohankkeiden kaavoitus-, arviointi- ja luvitusprosessien aikana
- Ohjeen tavoitteena on turvata Suomen kauppamerenkulun toimintaedellytykset, jäänmurron toimivuus sekä varmistaa turvallinen merenkulku
- Ohjeessa huomioitu myös muiden merenkulun viranomaistahojen merenkulun turvallisuuteen ja toimivuuteen liittyviä asioita

1.11	Merenkulun liikennöintialue.....	
1.12	Alusliikennepalvelu .....	
1.13	Tutkakompensaatio .....	
1.14	Jäätilanteen seurantakamerat ja -tutkat .....	
1.15	Turku Radio sekä merenkulun langattomat viestintäverkot.....	
1.16	Ulkomeri .....	
2	TUULIVOIMALAN ETÄISYYSVAATIMUKSET VÄYLIIN JA MERENKULUN KÄYTTÄMIIN LIIKENNÖINTIALUEISIIN .....	
2.1	Talvimerenkulun erityispiirteet ja niiden huomioiminen .....	
2.2	Etäisyysvaatimukset ja mitoitusperiaatteet sekä voimaloiden sijoittelu.....	
3	TUULIVOIMALAT JA MERENKULUN TURVALAITTEET.....	
4	MERENKULUN TUTKA- JA PAIKANNUSJÄRJESTELMÄT SEKÄ LANGATTOMAT VIESTINTÄVERKOT .....	
4.1	Alusten tutkat .....	
4.2	Liikenteenohjauksen VTS-tutkat .....	
4.3	Muut langattomat viestintäverkot .....	
4.4	Häiriövaikutusten selvittäminen .....	
5	MENETTELYPERIAATTEET TUULIVOIMAPUISTOJEN KAAVOITUS-, ARVIOINTI- JA LUPAPROSESSEISSA .....	
5.1	Kaavoitusvaiheet .....	
5.1.1	Maakuntakaava .....	

# Tulevaisuuden näkymiä

- Eri ministeriöiden keskinäinen koordinaatio
- Merialuesuunnitelman saaminen sitovammaksi talousvyöhykkeellä (vastaava toimintatapa kuin aluevesillä), lainsäädännön tarkastelu
- Suomi-Ruotsi yhteistyö ja pelisääntöjen luominen
  - Huoltovarmuus
  - Alusten liikennöintialueet
- Yhtenäinen viranomaisohjeistus
  - varmistetaan turvallinen merenkulku ja turvataan Suomen kauppamerenkulun toimintaedellytykset
  - Julkaisu 10/23

Antopäivä: XX.10.2023	Voimaantulopäivä: XX.10.2023	Voimassa: Toistaiseksi
--------------------------	---------------------------------	---------------------------

Lainsäädäntö, johon ohje perustuu:

Laki Liikenne- ja viestintävirastosta (935/2018)

Vesiliikennelaki (782/2019)

Alusliikennepalvelulaki (623/2005)

Laki Väylävirastosta (862/2009)

Laki alusten jääluokista ja jäänmurtaaja-avustuksesta (1121/2005)

Muutostiedot:

## Merituulivoiman ja merenkulun sekä merenkulun infrastruktuurin yhteensovittaminen

### Esipuhe

Tämä ohje on laadittu Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ja Väyläviraston yhteistyössä. Ohje käsittelee merenkulun ja tuulivoimapaistojen yhteensovittamisessa huomioitavia asioita, joissa Traficom ja Väyläviraston roolit liittyvät viranomaisina lausuntojen tai asiaan liittyvän ohjeistuksen ja neuvoston antamien sekä yhteistyötoimien muiden viranomaisten ja si



# Tulevaisuuden näkymiä

- Jatketaan rakentavaa vuoropuhelua eri osapuolten ja sidosryhmien kanssa yhteensovittamisen tarpeista jo hankkeen esisuunnitteluvaiheessa
  - Tunnistetaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja meriliikenteen sekä sen infrastruktuurin yhteensovittamisen tärkeys
    - mahdollisimman sujuva hankesuunnittelu
    - luvitusprosessien varmistaminen
    - turhien pohjatutkimusten välttäminen
- Tutkimukseen satsaaminen; tietoa mm. ilmaston lämpenemisen ja merellä sijaitsevien voimaloiden vaikutuksista jään muodostumiseen ja jään liikkeisiin





# Kiitos!

[janina.tapiacotrino@traficom.fi](mailto:janina.tapiacotrino@traficom.fi)



[lauri.kuuliala@vayla.fi](mailto:lauri.kuuliala@vayla.fi)



Väylävirasto

# Tuulipuistojen vaikutukset merenkulkuun

ja talvimerenkulkuun

Tuomas Taivi

5.10.2023



Väylävirasto  
Trafikledsverket





# Merenkulun toimintaedellytysten huomioiminen merituulivoimasuunnitelmissa

Väylävirasto suhtautuu lähtökohtaisesti positiivisesti merituulivoimahankkeisiin

hankkeissa tulee huomioida merenkulku ja sen erityispiirteet siten, etteivät hankkeet aiheuta vaaraa tai kohtuutonta haittaa merenkululle tai satamien toimintaedellytyksille



# Keskeisimmät tavoitteet ja huomiot merituulivoimahankkeiden ohjeistamisessa

- Merenkulun toimintaedellytysten turvaaminen
  - Satamien saavutettavuus ja merenkulun tarvitsemien reittien huomioiminen väylillä ja väylien ulkopuolisilla merialueilla on tärkeää Suomelle
    - Satamaverkosto levittyy melko tasaisesti Suomen rannikolle, toimivat yhteydet niihin tulee taata
    - Noin 90 % Suomen ulkomaankaupasta (tuonti ja vienti) kulkee meriteitse
- Turvallisen ja sujuvan merenkulun varmistaminen
  - Riittävät etäisyydet tuulivoimaloiden ja merenkulun käyttämien alueiden välillä sekä häiriöttömästi toimivat tutka- ja paikannusjärjestelmät
- Jäänmurron ja talviolosuhteiden erityispiirteiden huomioiminen
  - Operointitilan pieneneminen, reititysten vaikeutuminen, talvimerenkulun avustustarpeen mahdollinen lisääntyminen



# Pohjanlahden alueelle suunnitteilla olevien tuulipuistoalueiden ohjaamiseen käytössä olevat keinot

- Tuulipuistohankkeita on suunnitteilla sekä talousvyöhykkeelle, että aluevesille
- Talousvyöhykkeen hankkeille ei tarvita kaavoitusta
- Talousvyöhykkeellä suunnittelua ohjataan vuonna 2020 valmistuneella merialuesuunnitelmalla, jolla ei ole sitovaa vaikutusta muun lainsäädännön mukaisiin lupa- tai muihin menettelyihin.
- Prosessin hallittavuus ei ole nykyisellään kovin hyvä.
  
- Aluevesillä tarvitaan lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain määrittämä kaavoitusprosessi, jonka toteuttaa alueen kunnat
- Viranomaiset pääsevät vaikuttamaan aluevesille suunniteltujen tuulivoima-alueiden kaavoitukseen ja niiden sisältöön prosessin eri vaiheissa. Tästä syystä prosessi on hyvin hallittavissa.

## Haasteena kokonaisuuden hallinta

- Muun muassa lupakäytäntöjen erilaisuudesta johtuen tuulivoimakehittäjät ja eri viranomaistahot eivät aina tiedä kaikista merialueille suunnitelluista hankkeista
- Aluevesialueilla voi samalle alueelle olla useammalla toimijalla päällekkäin sijoituvia suunnitelmia
- Lisäksi suunnitelmat saattavat sijaita hyvin lähellä toisiaan, mikä taas yhteisvaikutukseltaan voi olla hyvinkin merkittävä haitta merenkululle
- Tuulipuistojen ja varsinkin lähekkäin sijoittuvien alueiden vaikutus talvimerenkululle voi olla huomattava

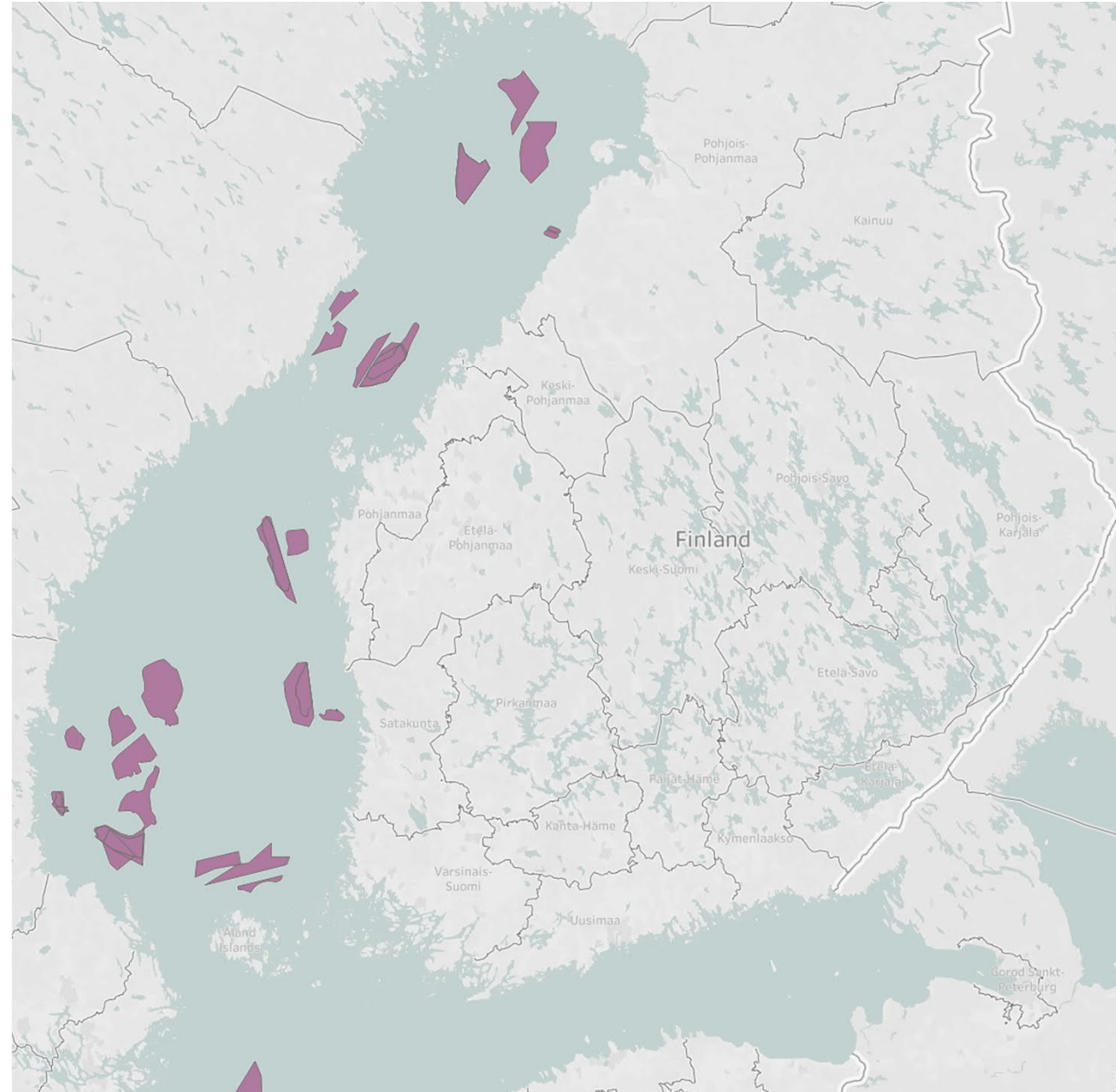
# Animaatio kauppa-alusten liikkeistä Pohjanlahdella kaudella 2010-2011

- Kausi 2010-2011 on viimeisin nykyluokituksen mukainen ankara talvi
- Jään laajuus 309 000km<sup>2</sup>
- Taustalla jääkentän muodostuminen viikoittain 1.11. - 31.5. välillä
- Vihreällä alusten liikkeet
- Keltainen väri osoittaa tiheimmän liikenteen alueen



# Animaatio kauppa-alusten liikkeistä Pohjanlahdella kaudella 2010-2011

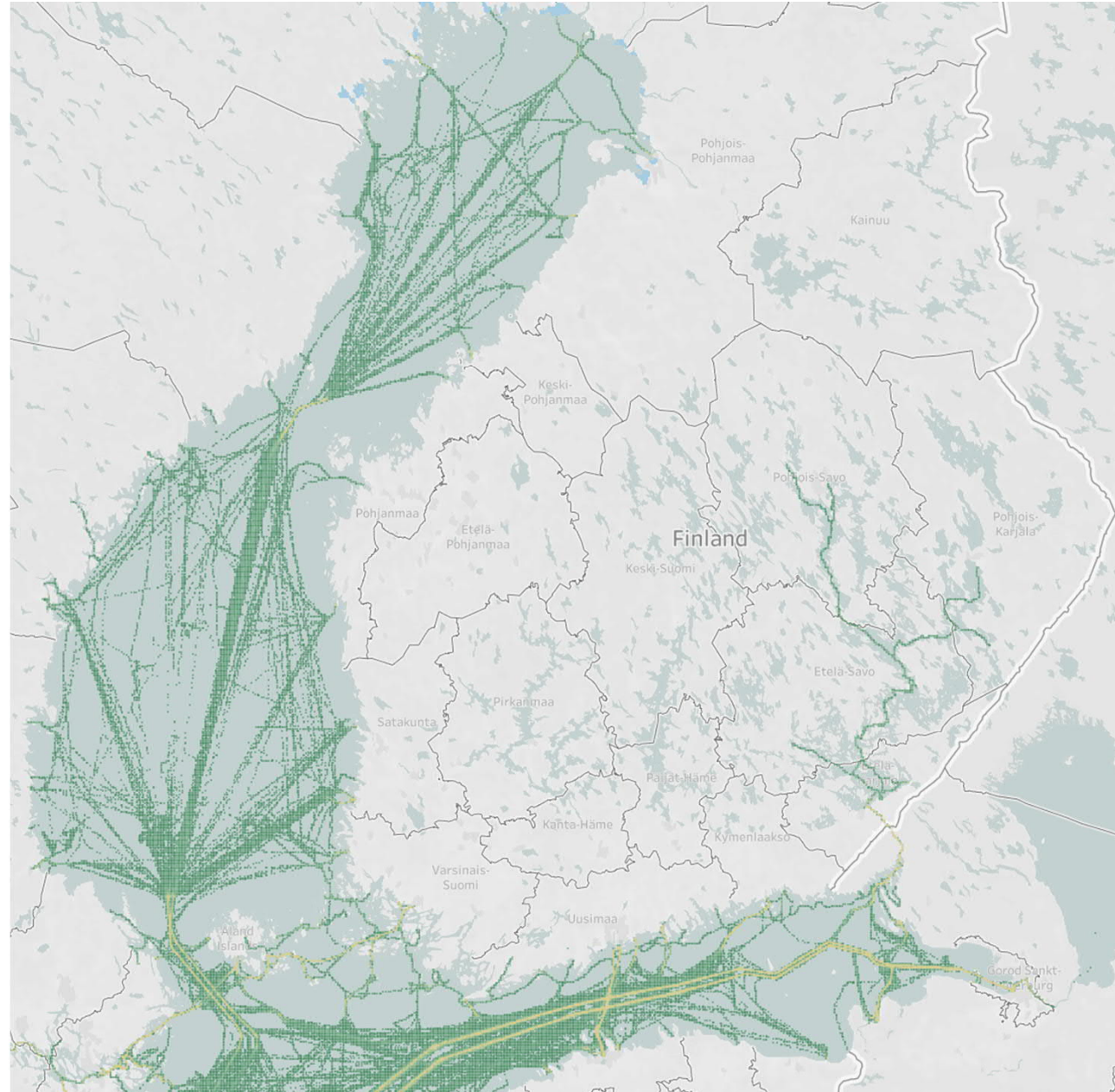
- Kausi 2010-2011 on viimeisin nykyluokituksen mukainen ankara talvi
- Jään laajuus 309 000km<sup>2</sup>
- Taustalla jääkentän muodostuminen viikoittain 1.11. - 31.5. välillä
- Vihreällä alusten liikkeet
- Keltainen väri osoittaa tiheimmän liikenteen alueen
- Kuvassa mukana julkiset tuulipuistoalueet





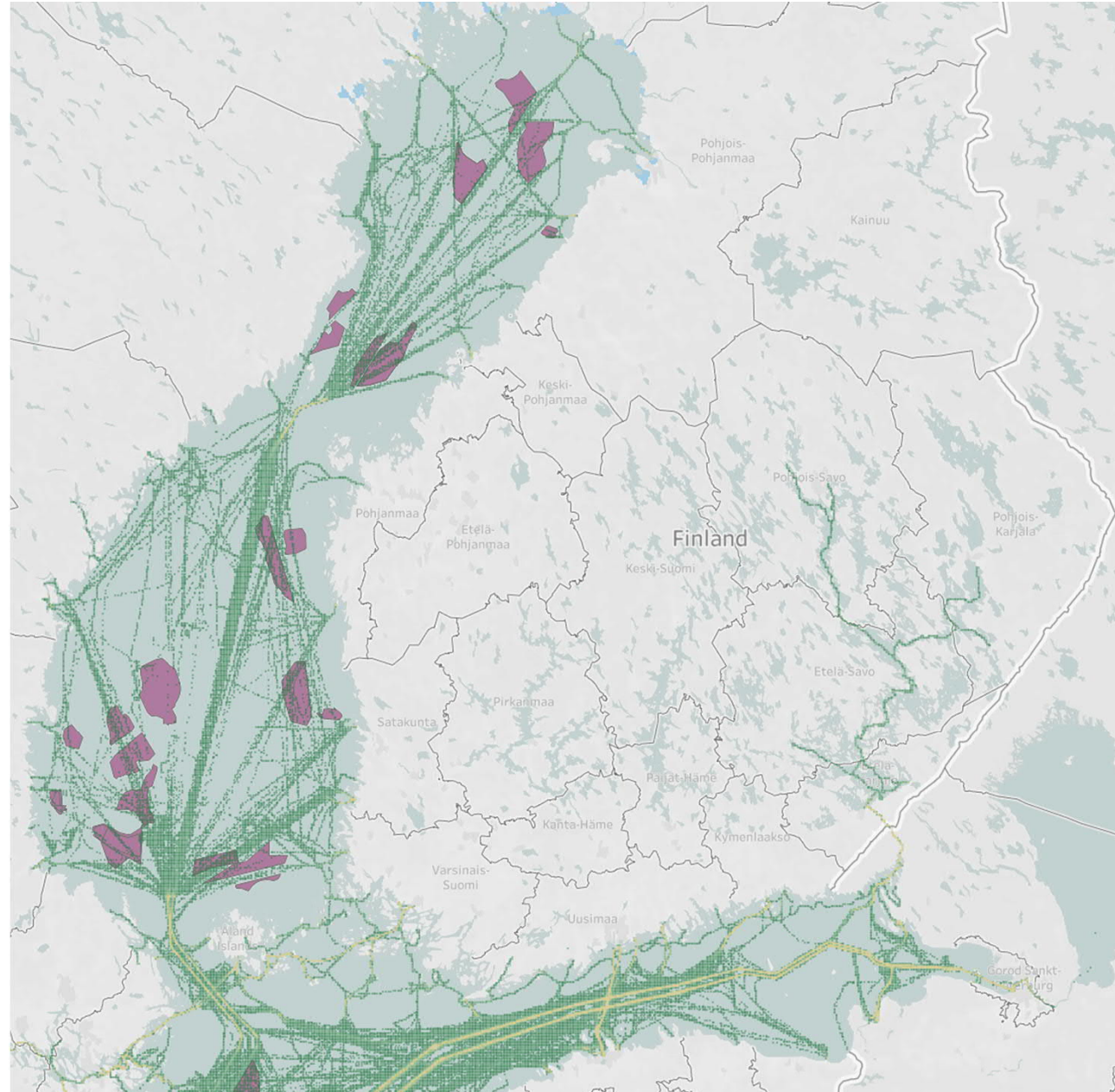
# Animaatio kauppa-alusten liikkeistä Pohjanlahdella kaudella 2017-2018

- Kausi 2017-2018 oli nykyluokituksen mukaan keskimääräinen jää talvi
- Jään laajuus 170 000km<sup>2</sup>
- Taustalla jääkentän muodostuminen viikoittain 1.11. - 31.5. välillä
- Vihreällä alusten liikkeit
- Keltainen väri osoittaa tiheimmän liikenteen alueet



# Animaatio kauppa-alusten liikkeistä Pohjanlahdella kaudella 2017-2018

- Kausi 2017-2018 oli nykyluokituksen mukaan keskimääräinen jää talvi
- Jään laajuus 170 000km<sup>2</sup>
- Taustalla jääkentän muodostuminen viikoittain 1.11. - 31.5. välillä
- Vihreällä alusten liikkeet
- Keltainen väri osoittaa tiheimmän liikenteen alueet
- Kuvassa mukana julkiset tuulipuistoalueet



# Merenkulun vapaan käytettävän merialueen väheneminen

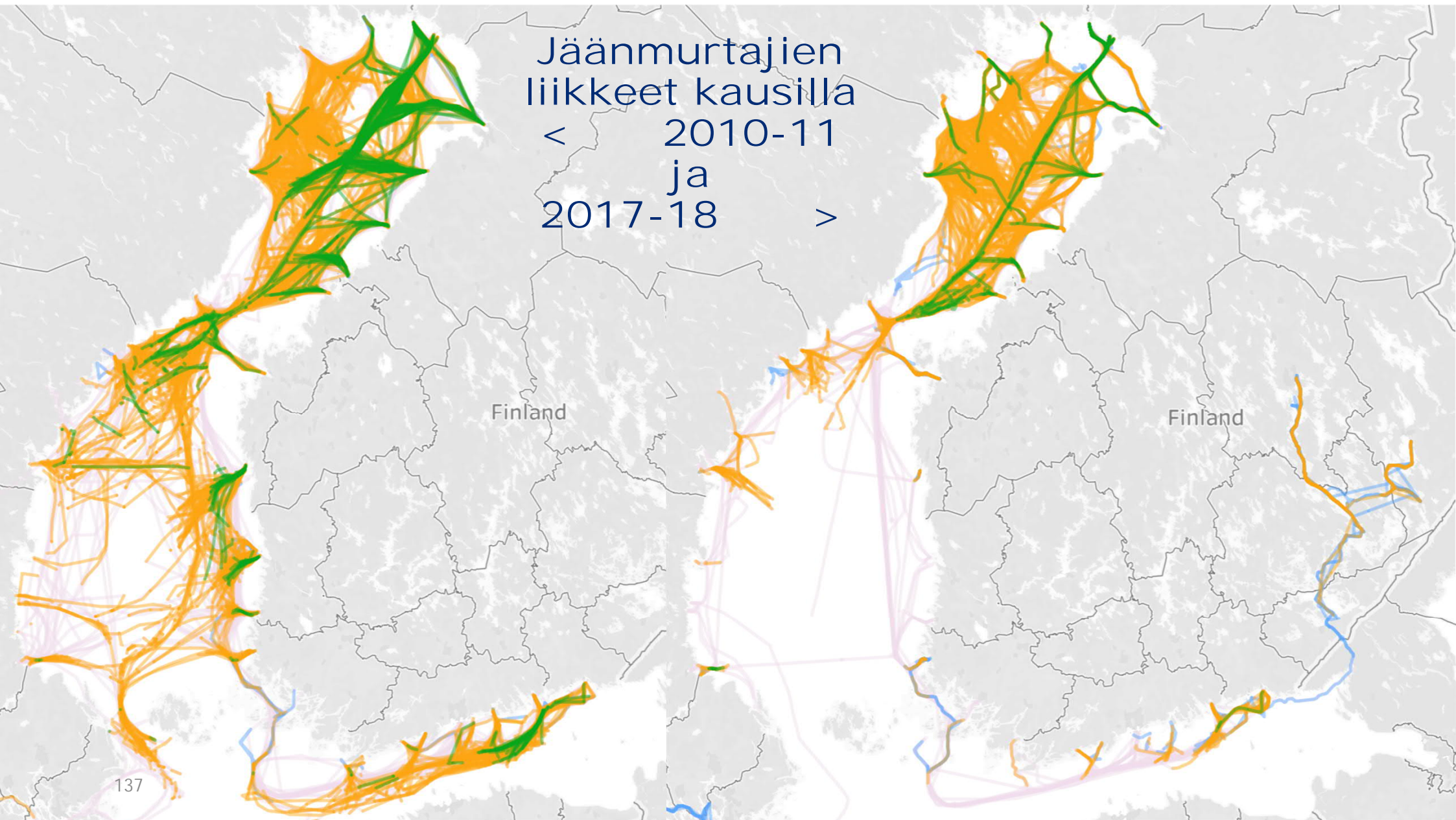
- Alukset optimoivat reittiään avovedessä mahdollisimman lyhyiksi
- Ohjaavana tekijänä on mm. polttoainetalous ja sitä kautta saadut säästöt
- Tuulipuistot tulevat muuttamaan toteutuessaan nyt käytettyjä reittejä
- Talvella tilanne muuttuu nykyisestä vielä enemmän
- Tällä hetkellä alukset ohjataan käyttämään mahdollisimman helppoja reittejä jäissä ja mahdollisuuksien mukaan kiertämään jääpeitteiset alueet aina kun mahdollista
- Tuulipuistot tulevat rajoittamaan tätä mahdollisuutta
- Lähekkäin sijaitsevat tuulipuistoalueet voivat muodostaa eräänlaisia keinotekoisia "saaria", joiden välistä aluksia ei voi talvisin päästää navigoimaan itsenäisesti
- Mikäli tällaisia alueita syntyy on sillä vaikutus myös jäänmurtotarpeeseen



Väylävirasto  
Trafikledsverket



Jäänmurtajien  
liikkeet kausilla  
< 2010-11  
ja  
2017-18 >





# Merituulipuistojen vaikutus merenkulkuun

- Rakennusvaiheessa liikenne satamien ja rakennusalueiden välillä kasvaa
  - Merenkululta tullaan mahdollisesti sulkemaan alueita rakennustöiden ajaksi
  - matka-ajat pidentyvät,
  - polttoaineen kulutus kasvaa,
  - kulkunopeudet hidastuvat,
  - vahingoittumisriskit lisääntyvät,
  - rakenteilla olevien alueiden merkinnät ja alueiden valvonta tärkeää
- aluksia ei mahdollisesti voi jättää nykyisille paikoille odottamaan satamaan pääsyä,
- mahdolliset luotsausmatkojen pidentymiset
- mahdolliset pidemmät alusten vaihto ajat satamissa



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Merituulipuistojen vaikutus talvimerenkulkuun

- Operointialueiden vähentyessä ei-optimaalisten kulkureittien käyttö lisääntyy
  - matka-ajat pidentyvät,
  - polttoaineen kulutus kasvaa,
  - kulkunopeudet hidastuvat,
  - vahingoittumisriskit lisääntyvät,
  - merenkulun häiriöherkkyys lisääntyy hankalissa talviolosuhteissa
- Jäänmurtoavustusten lisääntyminen
  - aluksia ei suurella todennäköisyydellä voi jättää liikkuviin jäihin tuulivoimapuistojen lähelle ja
- jäänmurtajakapasiteetin lisätarve
  - avustustarve saattaa kasvaa nykyiseen nähden merkittävästi



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Merituulipuistojen vaikutus talvimerenkulkuun

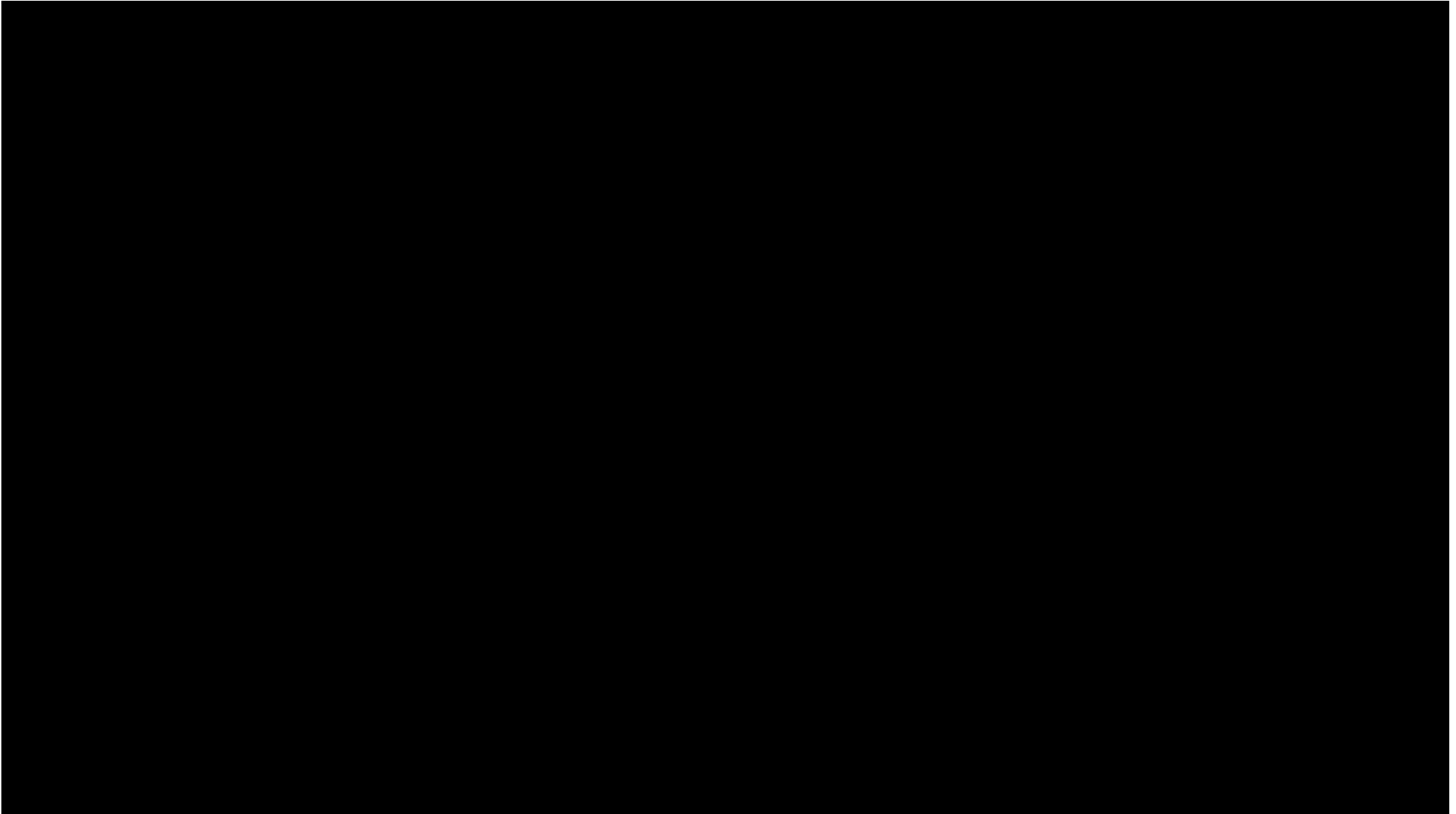
- Tarvitaan tutkittua tietoa tuulivoimaloiden vaikutuksesta jääkenttään
  - Oletettavasti tuulipuistot eivät sido jääkenttää paikoilleen ainakaan alku ja lopputalvesta
  - Jääkentän liike tuulipuistoalueen läpi rikkoo sitä ja lisää näin jään määrää
  - Jääkenttään saattaa tulla lisää ahtautuneita alueita
  - Mikäli tuulipuisto sitoo lopulta jääkentän paikoilleen, ahtautuneet tai kasaantuneet jäämuodostumat lähtevät jään sulaessa liikkeelle
  - Kasautuneiden ja ahtautuneiden lauttojen ollessa liikkeellä tarvitaan alueelle jäänmurtaja varmistamaan liikenteen turvallisuus
  - Mikäli tuulipuisto sijaitsee satamaan johtavan välittömässä läheisyydessä, alukset joudutaan todennäköisesti jättämään kauemmaksi merelle odottamaan satamaan pääsyä
  - Mahdollinen tarve luotsaukselle nykyisellä avomerialueella, tuulipuistojen läheisyydessä tai alueiden välisillä alueilla



Väylävirasto  
Trafikledsverket

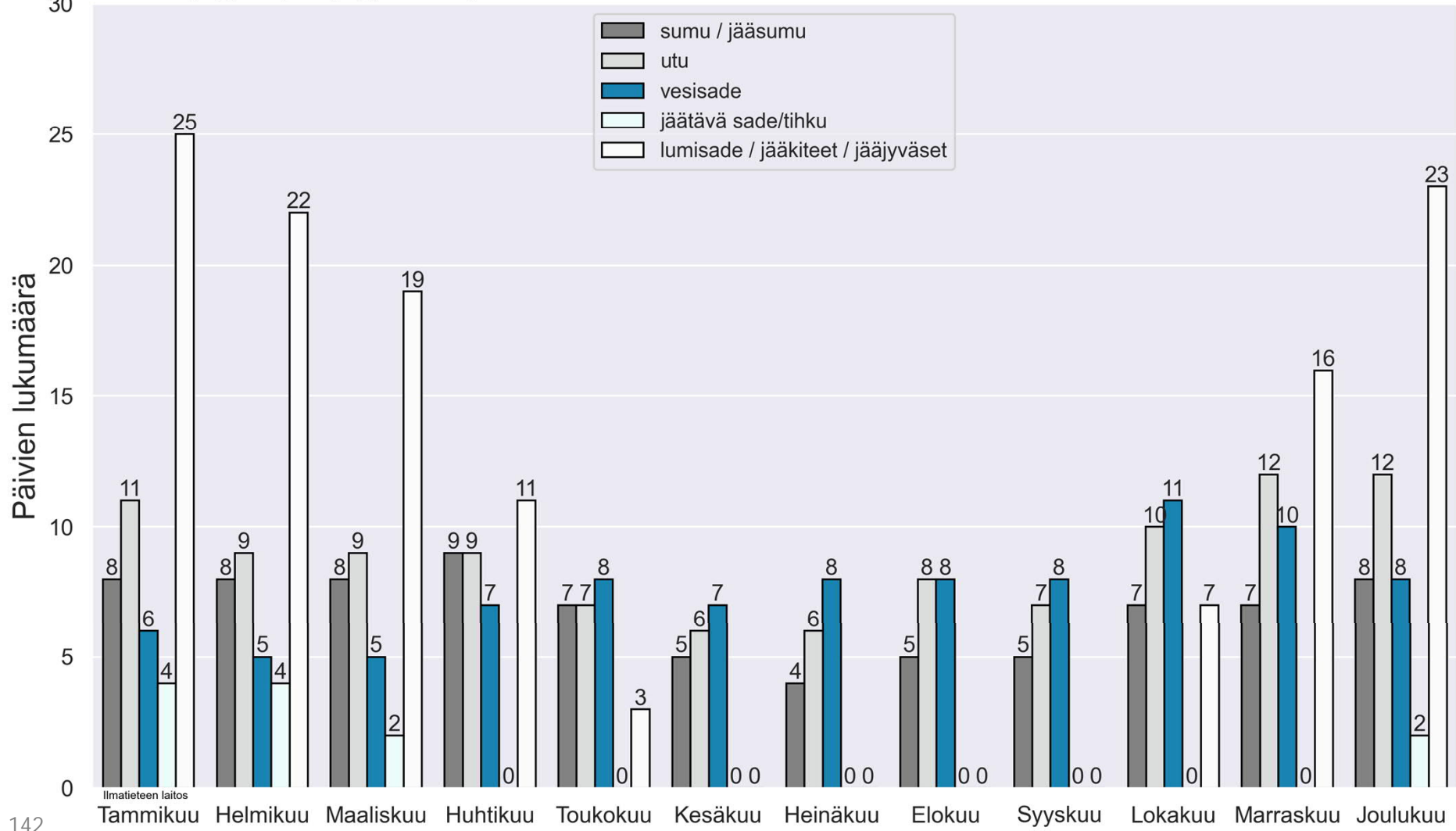
# Jään liikettä Kemi 1:llä

video: Ilmatieteen laitos





Näkyvyyttä (näkyvyys < 4 km) heikentävien sääilmiöiden keskimääräinen lukumäärä Perämerellä 1997 - 2021



# Kiitos mielenkiinnosta!

- Tuomas Taivi
- 0295 34 3328
- [tuomas.taivi@vayla.fi](mailto:tuomas.taivi@vayla.fi)
- sekä
- [Winternavigation@vayla.fi](mailto:Winternavigation@vayla.fi)





Väylävirasto  
Trafikledsverket



# Merituulivoimapuiston suunnittelu, rakentaminen ja operointi turvallisen merenkulun näkökulmasta

5.10.2023

Anu Vaahtera, Eolus Finland Oy  
Juho Lappalainen, Suomen Hyötytuuli Oy



# Sisältö

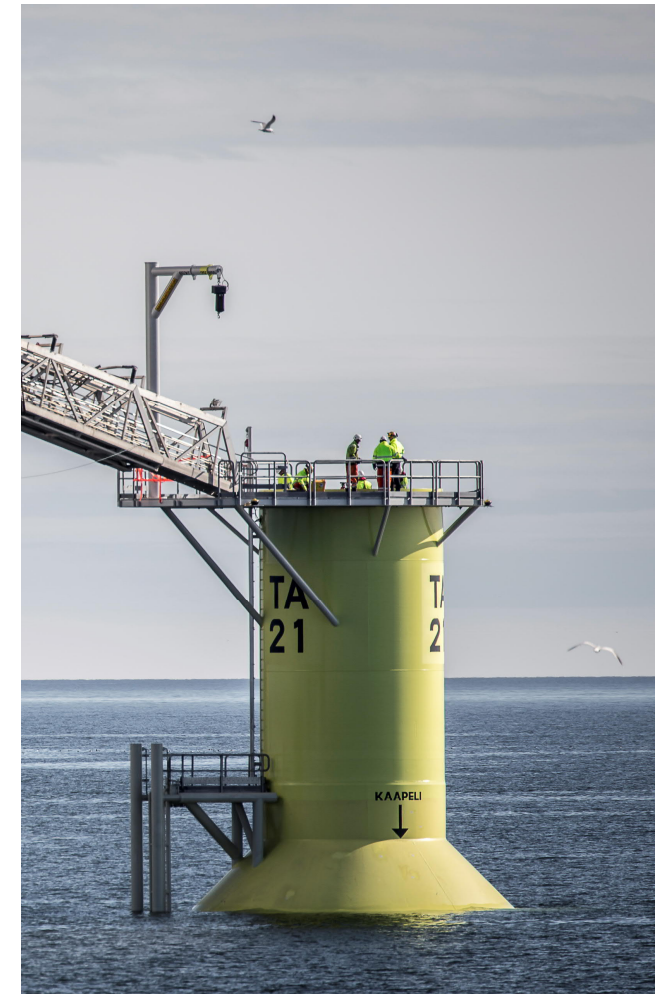
- Merituulivoiman ja meriliikenteen yhteensovittaminen – suunnittelun näkökulma
- Merituulivoiman rakentamisen ja operoinnin näkökulma





# Taustaa

- Suomalainen yhteiskunta ja yritykset ovat erittäin riippuvaisia meriliikenteestä - noin 80 % Suomen ulkomaankaupasta kuljetetaan meritse, viennin osalta yli 90 % kuljetuksista on merikuljetuksia
- Merituulivoiman hanketoimijat ovat velvoitettuja arvioimaan merituulivoiman tuotantoalueiden ja merenkulun yhteensovittamisen riskejä
- Yhtenäiset viranomaisohjeistukset tarvitaan, vuoropuhelussa tuulivoimalan kanssa
- Merituulivoiman ja talvimerenkulun yhteensovittaminen on erityinen haaste
- Merialuesuunnitelma, jonka tavoitteena on ollut yhteensovittaa eri merellisiä toimialoja, ei ole ottanut huomioon talviolosuhteiden tuomia haasteita
- Näkemys on, että suuret merituulivoiman tuotantoalueet voivat vaikuttaa jääolosuhteisiin ja siten myös talvimerenkulkuun ja mm. jäänmurtajien toimintavaatimukseen



# Merituulivoiman potentiaali on valtava

- Suomen kilpailukyvyn kannalta päästöttömän energian tarve on suuri: sähkön kulutuksen oletetaan kasvavan merkittävästi: 91 TWh vuonna 2025, 136 TWh 2030 (Fingrid)
- Kulutuksen kasvuun vaikuttavat Suomen kunnianhimoiset ilmastotavoitteet ja niiden seurauksena Suomen houkuttelevuus puhdasta sähköä hyödyntävän teollisuuden investointikohteena
- Merituulivoiman hankevolyymit 2023:
  - Suomessa 58 GW (05/2023 STY)
  - Ruotsissa 30+ GW (06/2023 SWEA)
- Suomen investointiympäristöstä on saatava toimijoille ennustettava, jotta päästötöntä sähköä on saatavilla varmasti ja kohtuuhintaan silloin kun sitä tarvitaan

# Miksi merituulivoimaa ja uusiutuvaa energiaa tarvitaan?

- Merituuli on kotimaista uusiutuvaa energiaa, joka tukee irtautumisessa fossiilisista polttoaineista
- Merituulivoima mahdollistaa ison uusiutuvan energian kapasiteetin rakentamisen suhteellisen nopeasti
- Merellä tuulee tasaisemmin ja voimakkaammin
- Fossiilisten energialähteiden sijaan tarvitsemme vähähiilistä energiaa useasta eri lähteestä ja joustavan energiajärjestelmän
- Merituulivoima vahvistaa Suomen energiaomavaraisuutta ja energiaturvallisuutta
- Vihreän siirtymän investoinnit (vety, P2X) sijoittuvat Suomeen vain jos uusiutuvaa energiaa on saatavilla riittävästi ja kohtuuhintaan



# Tarvitaan tutkittua tietoa ja yhteistyötä riskien ymmärtämiseksi

- Tarvitaan rakentavaa vuoropuhelua eri osapuolten ja sidosryhmien kanssa yhteensovittamisen tarpeiden ymmärtämiseksi
  - Hankekohtaiset meriliikennetyöryhmät
  - Uusi merialuesuunnitelma 2026
- Tarvitaan **tutkittua tietoa** niin ilmaston lämpenemisen kuin merellä sijaitsevien voimaloiden vaikutuksista jään muodostumiseen ja jään liikkeisiin
- Merituulivoiman ja talvimerenkulun yhteensovittamisen riskien arvioimiseksi tarvitaan **selkeä viitekehys ja käytännöt**, jotka toteutetaan Suomen viranomaisten antamien ohjeistusten ja parhaiden kansainvälisten kokemusten mukaisesti



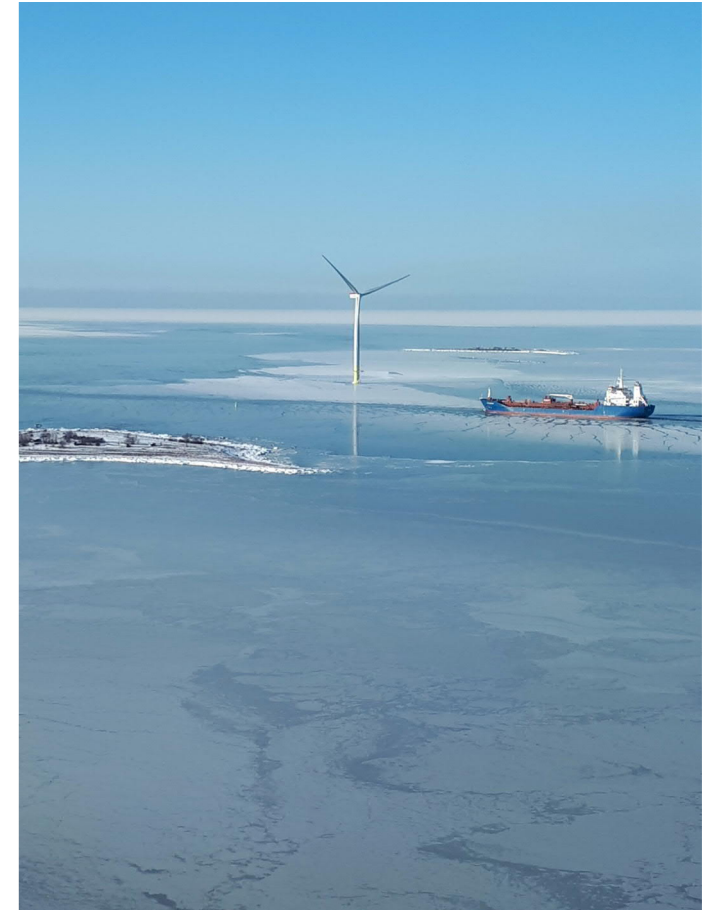
# Merituulivoiman ja merenkulun yhteensovittamisen riskienhallinta

- Etäisyys merkityistä väylistä ja väylien jatkeilta
- Turvaetäisyydet voimaloiden ja alusliikenteen välillä avomerialueolosuhteissa, missä ei merkittäviä väyliä
- Onnettomuusskenaarioiden tunnistaminen (törmäysriski, öljyvahingot, kaapelivauriot jne.)
- Voimaloiden aiheuttamat heijastukset ja varjot laivojen navigointi- ja tutkajärjestelmiin
- Luotsauksen turvallisuus ja toteutettavuus
- Merituulivoiman (voimalat, meriliikenne) vaikutukset jääolosuhteisiin ja talvimerenkulkuun
- Kumulatiivisten vaikutusten arviointi, kokonaiskuvan hallinta

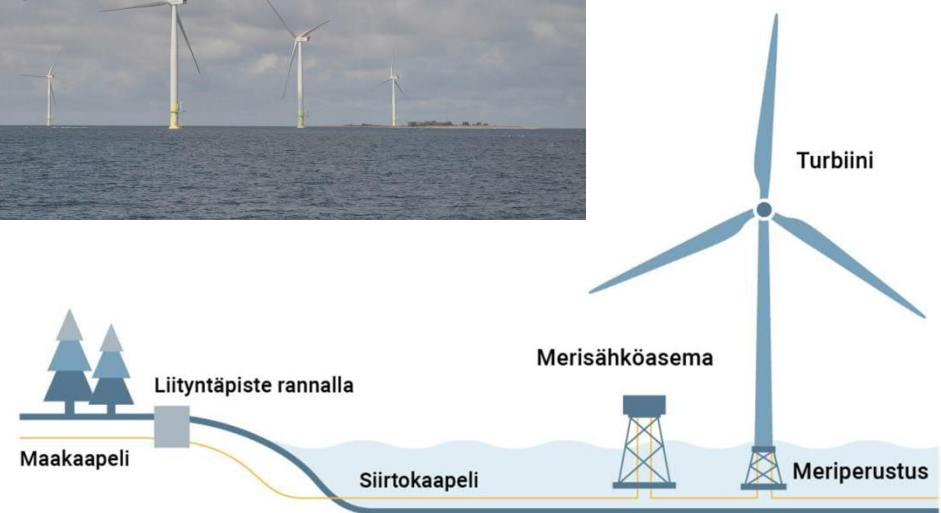
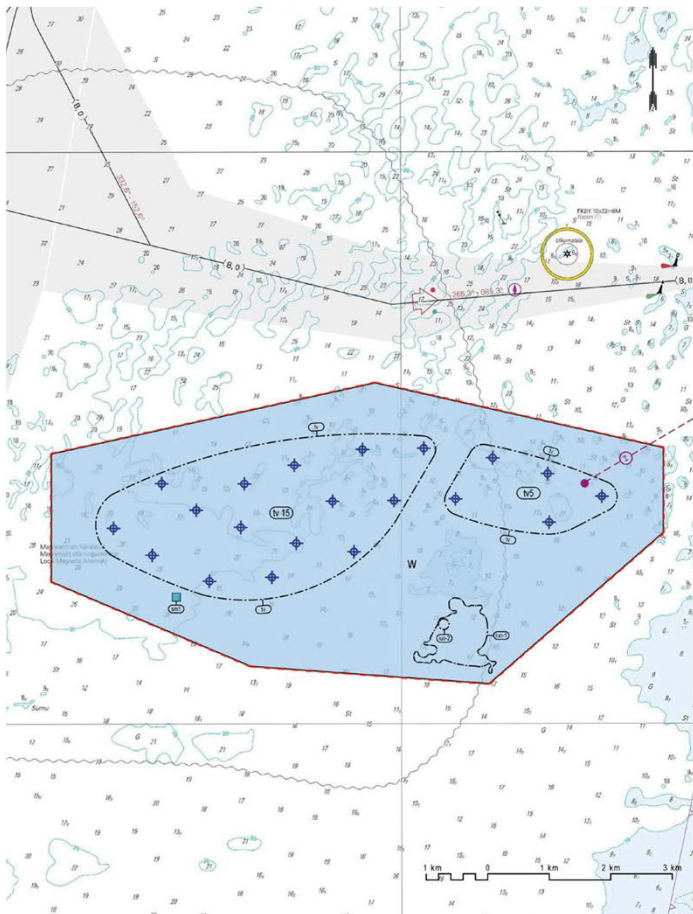


# Talvimerenkulun ja merituulivoiman yhteensovittamisen näkökulmia

- Keskimääräisten ja äärimmäisten jääolosuhteiden sekä jään käyttäytymisen ymmärtäminen merituulivoiman hankealueilla
- Rikkoutuneiden jääkenttien vaikutus yleisiin jääolosuhteisiin
- Merituulivoiman vaikutukset jäänmurtajien toimintaan ja kauppa-aluksiin
- Jäätyvien olosuhteiden vaikutus merituulivoiman huoltoalusten käyttövaatimukseen



# Mikä on merituulipuisto?







# Merituulipuiston suunnittelu, rakentaminen ja operointi

- Kaikki alkaa hyvästä suunnittelusta ja yhteensovittamisesta
  - On huomioitava paikalliset olosuhteet ja toimintatavat – kaikkea ei voi kopioida Pohjanmereltä
  - Lainsäädäntö ja viranomaisten ohjeistukset ohjaavat päälinjoja, joskin jokainen hanke vaatii omat yksityiskohtaiset erityistarkastelunsa
- Rakentaminen on usean vuoden intensiivinen jakso
  - Liikenne ja erityiskuljetukset lisääntyvät merellä ja satamissa
  - Työmaajärjestelyt, marine coordination, tiivis vuoropuhelu viranomaisten kanssa
- Operoinnin aikana korostuvat vaikutusten seuranta, toimintavalmiuden ylläpito ja poikkeustilanteisiin varautuminen harjoituksineen



# Suunnittelun työkaluja

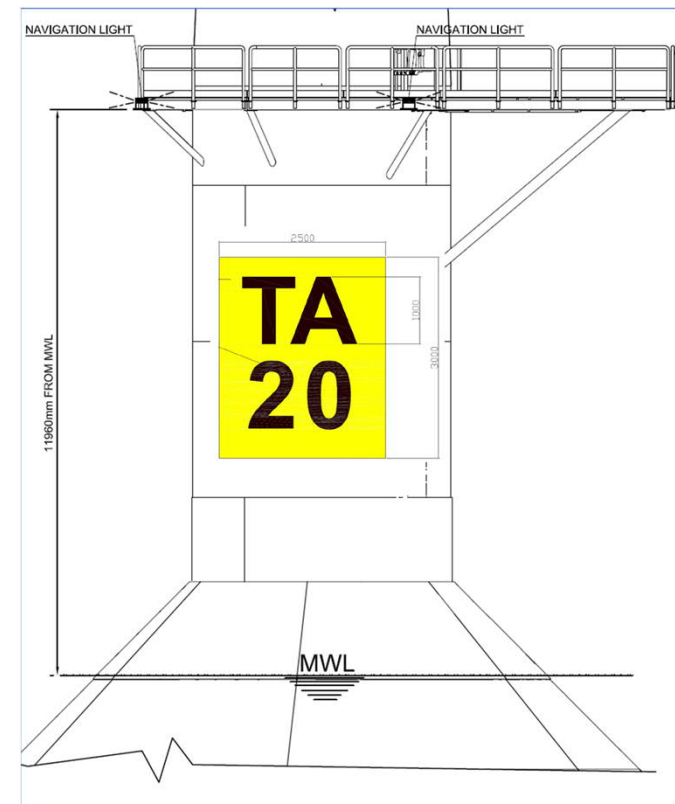
- Aluksen käsittelysimulaattori
- Tutkavaikutusanalyysit
- Riskikartoitus
- Luotsien ja paikallisten merenkulkijoiden asiantuntemus
- Muutokset väyläverkostoon

→ Kaavoitus aluevesillä, lupamenettelyt ja merialuesuunnittelu



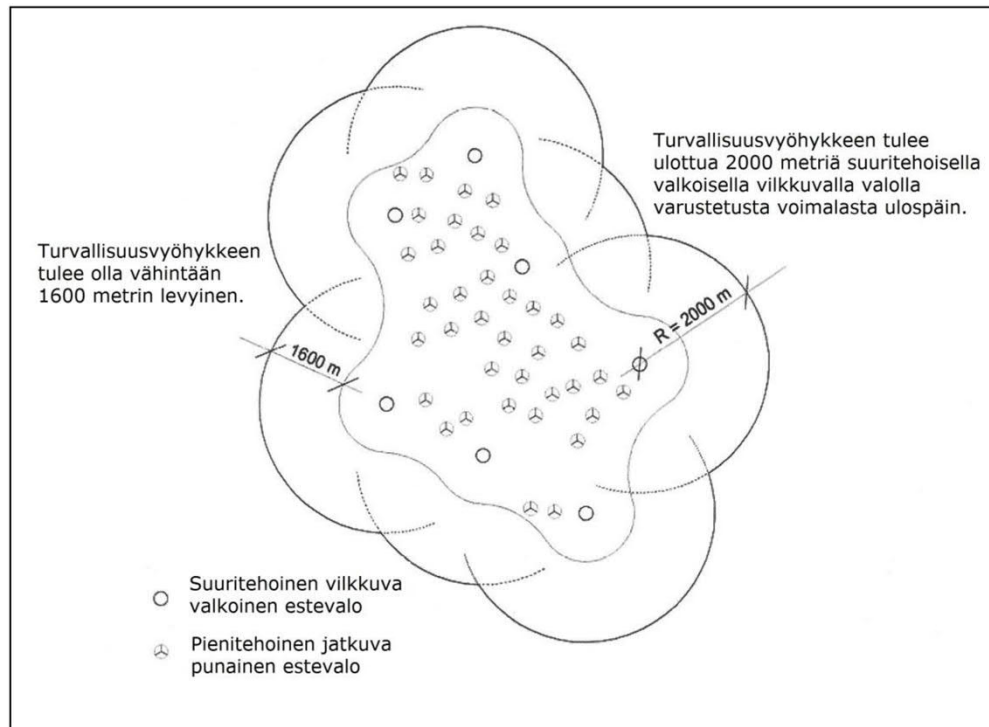
# Voimalatunnus

- Jokainen voimala merkitään yksilöllisellä tunnuksella
- Tunnus maalataan heijastavalle pohjalle tai valaistaan
- Perustus ja torni maalataan keltaiseksi 15 m korkeuteen saakka



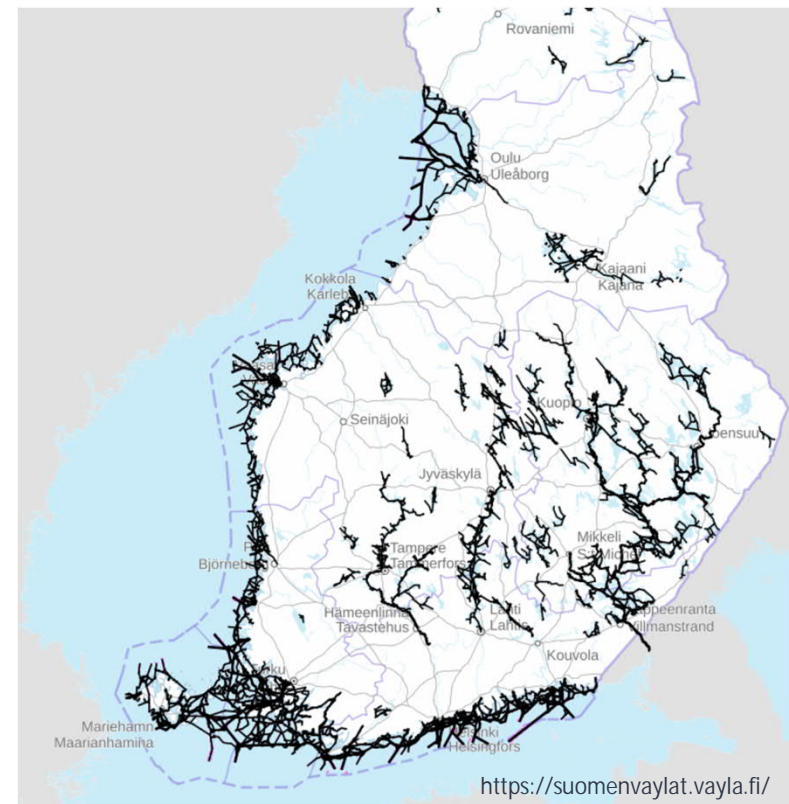


# Lentoestevalot



# Väylämuutokset

- Merituulipuistojen toteuttaminen voi edellyttää muutoksia väylaverkoston ja reittijakojärjestelmiin mahdollistaen mm. paremman riskienhallinnan
- Edellyttää etukäteissuunnittelua ja yhteistyötä hanketoimijan ja viranomaisten kesken
- Uusi väylä tai väylämuutos edellyttää vesilain mukaista lupaa ja väyläpäätöstä





# Merikaapelit

- Merikaapelit suojataan riskinarvioiden perusteella jäältä, mekaaniselta kulumiselta ja muilta uhkilta
- Laivojen ankkureilta suojautuminen on kuitenkin hyvin hankalaa
- Merikaapelin vaurioituminen etenkin talvella on hyvin kallista ja korjaaminen vaikeaa

## Sijaintitiedon julkisuus

- + Merenkulkijat, kalastajat ja muut sidosryhmät voivat huomioida
- Kriittisen infrastruktuurin tuhoaminen helpottuu

# Rakennusaikana huomioitavaa

- Lisääntynyt liikenne niin avomerellä, väylillä kuin myös satamissa
- Työmaaliikenteen ja muun liikenteen yhteensovittaminen ja pullonkaulojen tunnistaminen
- Väliaikaiset merkinnät
- Tiedonannot merenkulkijoille
- Partioveneet: liikennettä työmaa-alueella on rajoitettava ulkopuolisilta

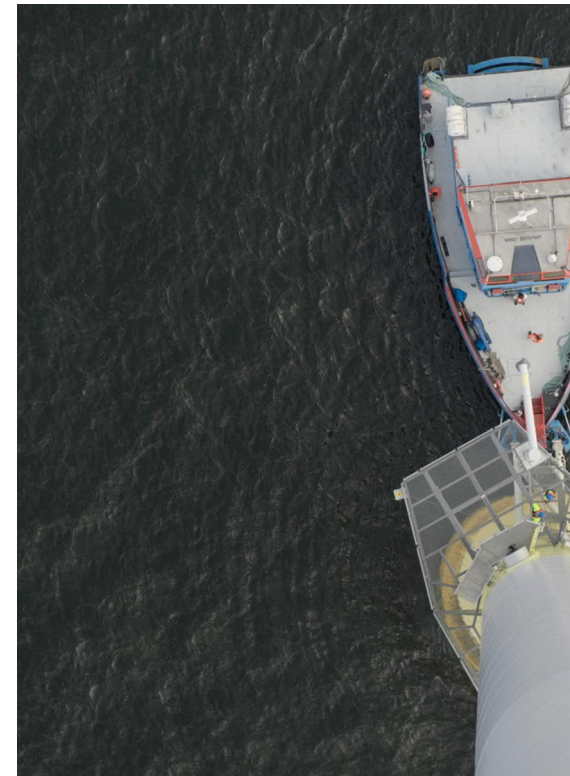






# Merituulipuiston operointi

- Kommunikaatioyhteydet VTS-keskuksen, pelastusviranomaisten ja tuulipuiston valvomon välillä
- Toimintamalli poikkeustilanteiden varalle
  - Tiedonkulku
  - Ensivaste onnettomuuksissa
  - Varautuminen erilaisiin tilanteisiin (öljypuomit,...)
- Voimaloihin sijoitettujen turvalaitteiden huolto



# Kysymyksiä yleisölle

- Miten Suomen ja Ruotsin yhteistyöllä voidaan yhteensovittaa talvimerenkulku ja merituulivoima?
- Ovatko energiantuotantoalueet merellä kriittistä infraa, jota tulisi suojata (jäiltä) kansallisella tasolla?
- Kuinka alusliikennettä tulisi rajoittaa merituulipuistojen läheisyydessä?
- Merikaapelien sijaintitiedon julkisuus?



# Kiitos!

Anu Vaahtera  
merituulivoiman projektipäällikkö  
Eolus Finland Oy  
Anu.Vaahtera@eolusvind.com

Juho Lappalainen  
hankekehityspäällikkö  
Suomen Hyötytuuli Oy  
Juho.Lappalainen@hyotytuuli.fi



Suomen  
Tuulivoimayhdistys

# KAHVITAUKO

Jatketaan klo 14.55



A large icebreaker ship is shown at night, navigating through a field of sea ice. The ship's deck is illuminated by bright lights, and a powerful searchlight beam is directed towards the right. Another smaller icebreaker is visible in the distance to the left. The scene is set against a dark, starry night sky.

# Merenkulun toimivuuden varmistaminen merituulipuistojen suunnittelussa

A large industrial ship, possibly a fishing vessel or a small cruise ship, is seen from a distance on the open sea. The ship is white with a dark funnel and a complex mast structure. The sky is filled with soft, warm clouds in shades of orange, pink, and light blue, suggesting a sunset or sunrise. The water is calm with gentle ripples. A semi-transparent blue horizontal bar is overlaid across the middle of the image, containing the text.

Hyvää kotimatkaa!